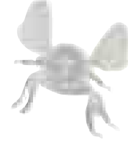
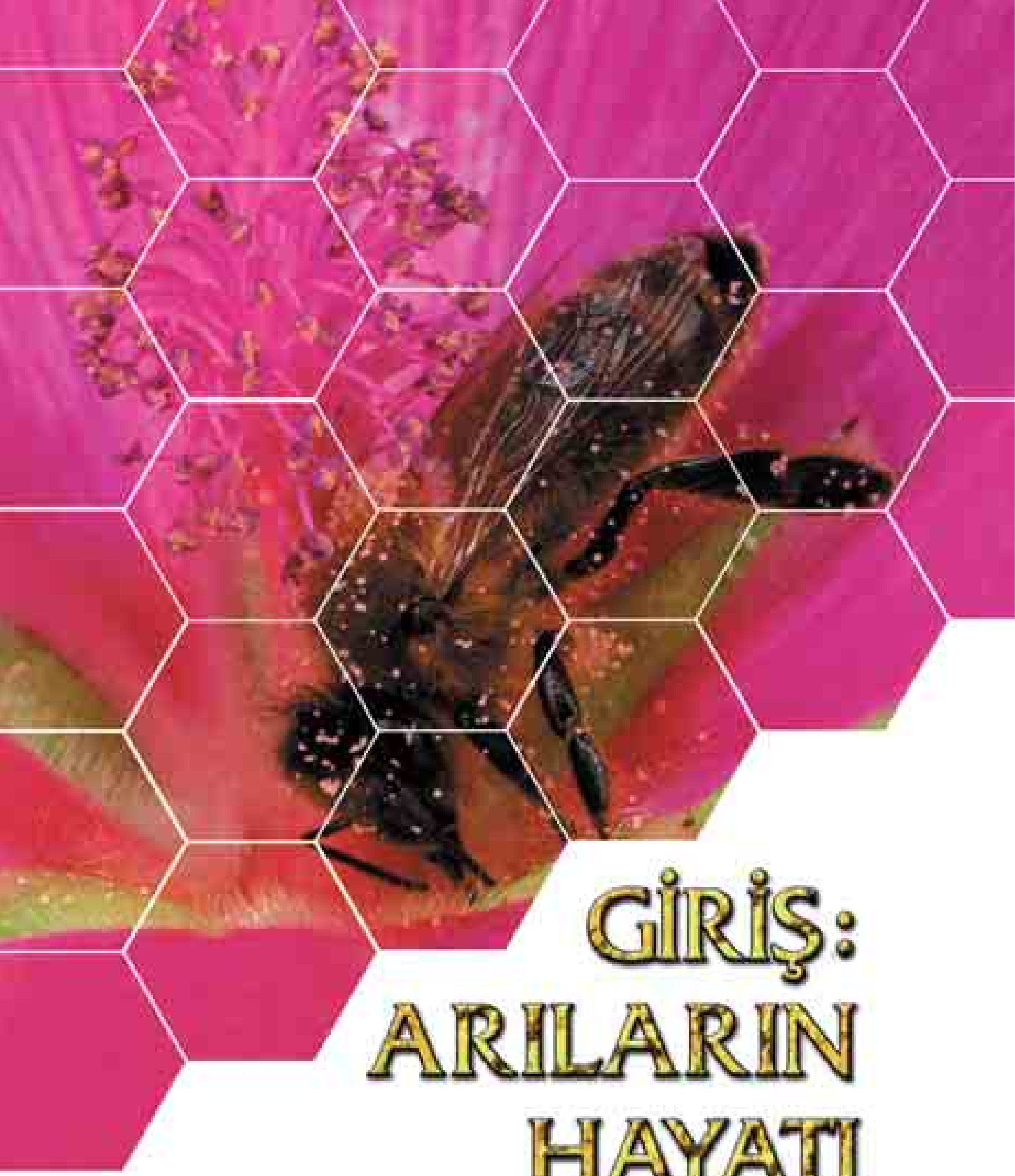
İÇİNDEKİLER



GİRİŞ: ARILARIN HAYATI

...Onlarda kendileri için daha nice yararlar ve içecekler vardır. Yine de şükretmeyecekler mi? (Yasin Suresi, 73)

ç savaşlar, toplu katliamlar, gözünü kırpmadan adam öldüren insanlar, sokaklarda yatan çocuklar, evi barkı olmadığı için soğuktan donan insanlar, çocuk yaşta cinayet işleyenler, aile içinde yaşanan problemler, gençlik çeteleri, yolsuzluklar, …

Günlük yaşamın bir parçası haline gelen bu gibi toplumsal sorunlar düşünüldüğünde hepsinin temelinde ortak bir eksikliğin olduğu görülecektir. Bütün bu sorunların ortaya çıkmasına neden olan adaletsizlik, dolandırıcılık, sahtekarlık, merhametsizlik gibi kötü ahlak özelliklerinin temelinde yatan da yine bu eksikliktir.

Bu önemli eksiklik insanların düşünmemeleri ve dolayısıyla gerçekleri görememeleridir. Bu gibi kişiler için ön planda olan kendi çıkarları, kendi yaşamlarıdır. Çevrelerinde yaşananlar onları ilgilendirmez. Ara sıra düşündükleri sınırlı konular da yine kendileri ile ilgilidir. Bu nedenle kendi doğru ve yanlışlarının sınırları içinde bir yaşam sürerler. Günlük yaşamın akışı içinde yaptıklarını yeterli gören bu kişiler dünyada bulunuş amaçları gibi hayati önemdeki konuları akıllarına bile getirmezler.

Çevrelerindeki canlıların özelliklerini, nasıl olup da böyle kusursuz bir çeşitliliğin ortaya çıktığını, kendi vücutlarını, gökyüzündeki dengeleri kısacası hiçbir şeyi düşünmezler. Dolayısıyla da bunların Allah tarafından "tasarlanmış", yani "yaratılmış" olduğunu fark edemezler. Tüm evrenin Yaratıcısı olan üstün güç sahibi Allah'ı gereği gibi takdir edemezler. Neden yaratılmış olduklarının ve Allah'a karşı sorumlu olduklarının bilincine varmazlar. Oysa Kuran'da düşünmenin önemini, ancak düşünen kimselerin öğüt alacağını vurgulayan pek çok ayet vardır. Ayetlerde düşünen ve bunun sonucunda Allah'ın kudretinin farkına varan kişilerden şöyle bahsedilir:

Şüphesiz göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün art arda gelişinde temiz akıl sahipleri için gerçekten ayetler vardır. Onlar, ayakta iken, otururken, yan yatarken Allah'ı zikrederler ve göklerin ve yerin yaratılışı konusunda düşünürler. (Ve derler ki:) "Rabbimiz, Sen bunu boşuna yaratmadın. Sen pek Yücesin, bizi ateşin azabından koru." (Al-i İmran Suresi, 190-191)

İşte *Balarısı Mucizesi* kitabının amacı da Allah'ın yaratmasındaki mucizelerden birini daha tanıtarak bu düşünce tembelliğini kırmaktır. Bununla birlikte balarısının kitap konusu olarak seçilmesinin de çok önemli bir nedeni vardır. Balarıları Kuran'da Allah'ın dikkat çektiği canlılardandır. Allah Nahl Suresi'nde arıların Kendi vahyi ile hareket eden canlılar olduklarını şöyle bildirmektedir:

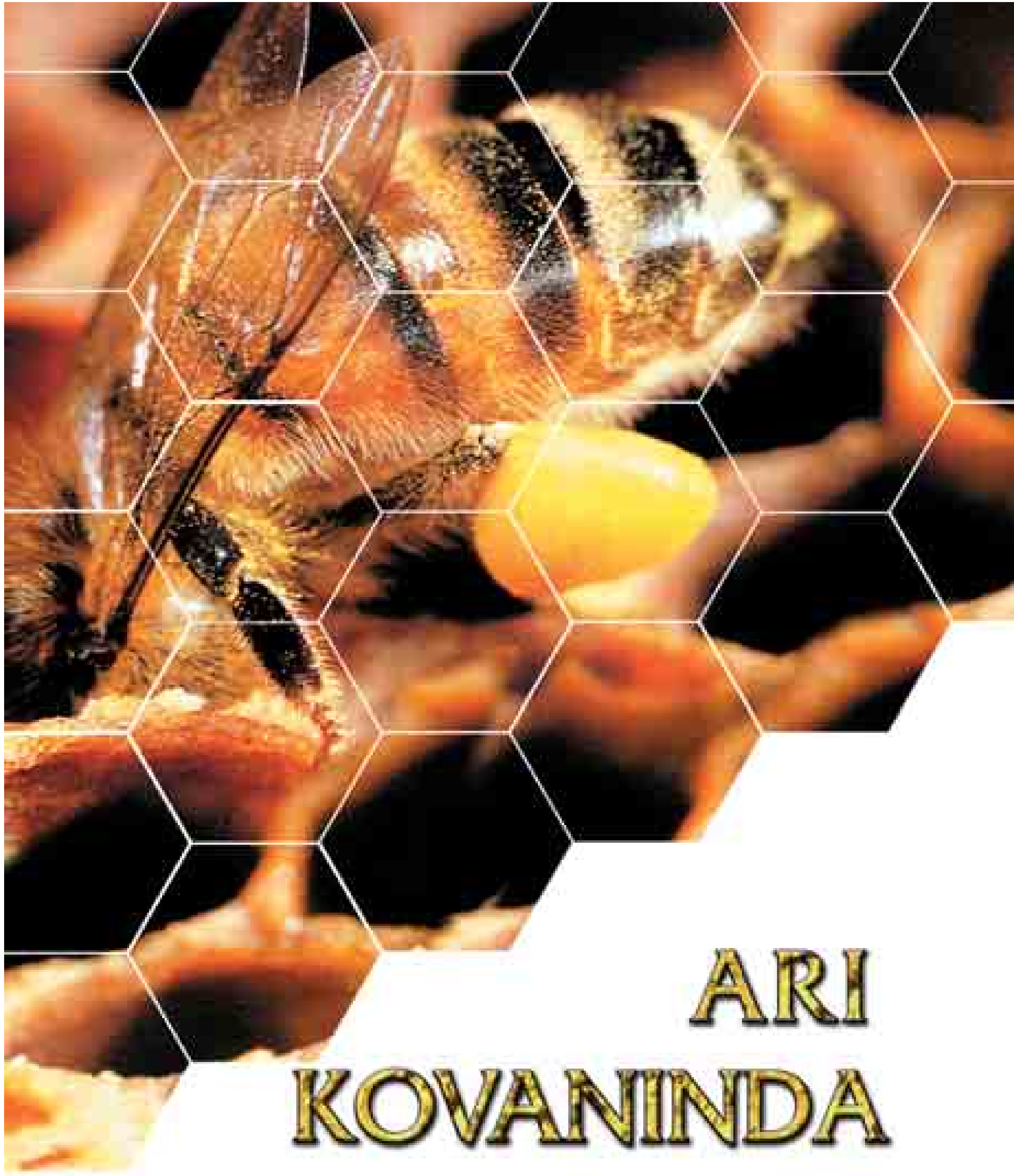
> **Rabbin balarısına vahyetti: Dağlarda, ağaçlarda ve onların kurdukları çardaklarda kendine evler edin. Sonra meyvelerin tümünden ye, böylece Rabbinin sana kolaylaştırdığı yollarda yürü-uçuver. Onların karınlarından türlü renklerde şerbetler çıkar, onda insanlar için bir şifa vardır. Şüphesiz düşünen bir topluluk için gerçekten bunda bir ayet vardır. (Nahl Suresi, 68-69)**





Görüldüğü gibi ayetlerde kendine ev edinen, meyvelerden yiyen ve bal üreten arılara dikkat çekilmektedir. Kitabın ilerleyen bölümlerinde de görüleceği gibi kovandaki arılarla ilgili benzer işlerin tümü işçi arılar tarafından yapılmaktadır. Bir arı kovanında işçi arılar, kraliçe arı ve erkek arılar bulunur. Kovandaki hemen hemen her türlü işle görevli olan işçi arılardır. Bununla birlikte kraliçe arının, kovanın devamlılığını sağlamak gibi son derece önemli bir görevi vadır. Erkek arılarınsa kovan içindeki tek fonksiyonları kraliçeyi döllemektir. Kısa yaşam süreleri içinde bu görevlerini yerine getirirler ve hemen arkasından ölürler.

Arıların özelliklerinin detaylı olarak inceleneceği bu kitapta ayrıca arıların aralarında nasıl anlaştıkları, kovandaki on binlerce arının nasıl olup da problemsiz bir şekilde yaşadıkları, yönlerini nasıl buldukları, nasıl bal ürettikleri gibi daha birçok konu ayetlerle birlikte ele alınacaktır. Evrim teorisinin iddia ettiği gibi ne doğada ne de arıların hayatında başıboş ve tesadüfi bir "yaşam mücadelesi" olmadığını da ilerleyen bölümlerde bir kere daha göreceğiz.



ARI KOVANINDA HAYAT

Sizin yaratılışınızda ve türetip-yaydığı canlılarda kesin bilgiyle inanan bir kavim için ayetler vardır. (Casiye Suresi, 4)

Yirmi bin türden oluşan geniş bir familyaya sahip olan arılar, hayvanlar dünyasındaki en çarpıcı mühendislik ve mimarlık bilgisine sahip, sosyal hayatları ile diğer pek çok canlıdan ayrılan, aralarındaki iletişim ile kendilerini inceleyen bilim adamlarını hayretler içinde bırakan canlılardır.

Bu kitabın konusu olan balarıları ise diğer arılardan farklı özelliklere sahiptir. Koloniler halinde ağaç kovuklarında veya benzeri kapalı mekanlarda kendilerine yuva yaparlar. Bir arı kolonisi, bir kraliçe, birkaç yüz erkek ve 10-80 bin işçi arıdan oluşur. Görünüş olarak birbirinden farklı olan bu üç arıdan kraliçe arı ve işçi arılar dişidir.

Arı kolonilerinin her birinde sadece bir kraliçe bulunur ve bu kraliçe arı diğer dişilere göre daha büyüktür. Temel görevi ise yumurtlamaktır. Üreme sadece kraliçe arı vasıtasıyla olur, onun dışında diğer dişiler erkeklerle çiftleşemezler. Kraliçe, yumurtlamadan başka, koloninin bütünlüğünü ve kovandaki sistemin işleyişini sağlayan önemli maddeler de salgılar.

Erkekler ise, dişilerden iridirler ama ne iğneleri vardır, ne de kendileri için besin toplayabilecek organları. Tek fonksiyonları kraliçeyi döllemektir. Kovanda petek örme, yiyecek toplama, arı sütü üretme, kovan ısısını düzenleme, temizlik, savunma gibi akla gelebilecek tüm işleri ise işçi arılar yaparlar.

Arı kovanındaki hayatın her aşamasında bir düzen vardır. Larvaların bakımından, kovanın genel ihtiyaçlarının teminine kadar her görev hiç aksamadan yerine getirilir. Bu düzenin en belirgin örneklerinden biri de kovandaki yavruların bakımı sırasında ortaya çıkar. Diğer arıların yavrulara gösterdikleri özen ve sergiledikleri özverili davranışlar detaylı olarak incelendiğinde bu konu daha iyi anlaşılacaktır.



ARILARIN YAVRULARINA GÖSTERDİKLERİ ÖZEN

Bazı canlı türlerinde yavruların bakımı diğerlerine göre daha fazla özen gerektirir. Özellikle yumurta, larva, pupa gibi değişik evrelerden geçerek erişkin hale gelen canlılarda, her evrede farklı yönde bir bakım uygulanır.

Arılar da farklı büyüme evrelerinden geçerler. Arı yavruları, sırasıyla larva ve pupa evrelerini tamamlayarak erişkin hale gelirler. Kraliçe arının yumurtaları bırakması ile başlayan bu dönem boyunca arı yavrularına son derece özenli ve dikkatli bir bakım uygulanır.

Arı kovanlarındaki yavruların bütün sorumluluğu işçi arılara aittir. İşçi arılar öncelikle kraliçenin yumurtlaması için peteklerin içinde özel olarak belirlenmiş bir bölgede kuluçka hücreleri hazırlarlar. Bu hücrelere yumurtlamak için gelen kraliçe arı, hücrenin temizliğini ve uygunluğunu kontrol ettikten sonra her peteğe birer yumurta bırakarak ilerler.

Yumurtaların gelişimi için gerekli olan şartların sağlanmasından, yumurtadan çıkacak larvaların ihtiyaçları olan besin maddelerinin temin edilmesine, hücre sıcaklıklarının sabit tutulmasından, özel hücre kontrollerine kadar pek çok şey özel olarak ayarlanır. İşçi arılar, detaylı metodlar kullanarak larvalara çok dikkatli bir bakım uygularlar.

İşçi Arıların Larvalara Uyguladıkları Titiz Kontrol

Kraliçe arının büyük bir hassasiyetle hücrelere yerleştirdiği arı yumurtaları yaklaşık 3 gün içinde gelişirler. Bu sürenin sonunda hücrelerden beyaz kurt şeklindeki arı larvaları çıkar.[1] Yumurtadan çıkan bu canlıların gözleri, kanatları ve bacakları yoktur. Dış görünüş olarak balarısına hiç benzemezler.

İşçi arılar bu yeni doğmuş larvaları son derece dikkatli ve özenli bir şekilde beslerler. Öyle ki tek bir larvanın büyüme dönemi boyunca yaklaşık 10.000 kere işçi arılar tarafından ziyaret edildiği tespit edilmiştir.[2] Larvalar yumurtadan çıktıktan sonraki ilk üç günleri boyunca arı sütü ile beslenirler. Larva dönemi arıların sürekli beslendikleri ve beden olarak en çok geliştikleri dönemdir. Arı larvaları bu dönemdeki düzenli beslenme sonucunda 6 gün içerisinde ilk ağırlıklarının 1500 katına kadar ulaşırlar.[3]

Kovanda bulunan binlerce larvaya karşılık bir o kadar da dadı işçi arı vardır. Sürekli hareket halinde olan bu dadı arılar yumurtaları ve larvaları kolaylıkla kontrol altında tutarlar. Kovanda binlerce arı larvası olmasına ve bu larvaların beslenme şekillerinin günlere göre değişiklik göster-

mesine rağmen hiç karışıklık çıkmaz. Larvaların hangisinin kaç günlük olduğu, hangisinin ne ile besleneceği gibi detaylar işçi arılar tarafından hiç atlanmaz.

Bu son derece şaşırtıcıdır, çünkü hücrelerde kraliçe arı tarafından farklı dönemlerde bırakılan ve farklı büyüklüklere sahip olan pek çok yumurta vardır. Ve yavru arılar özellikle larva döneminde kaç günlük olduklarına göre bir beslenme programına tabi tutulurlar. Buna rağmen dadı arılar larvaların beslenmesinde bir problem yaşamazlar.

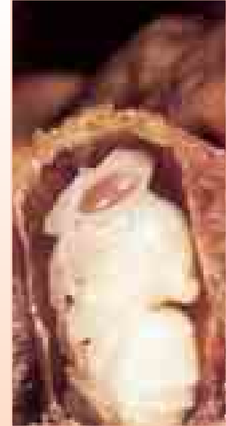
Arı kovanındaki özel hazırlanmış peteklerde büyümeye devam eden larvaların yedinci günlerinde şaşırtıcı bir olay gerçekleşir. Larva yemek yemeyi keser ve bakıcı arılar larvanın bulunduğu hücrenin ağzını mumdan yapılmış, hafif kubbeli bir kapak ile tamamen kapatırlar.[4] Bu sırada larva da kendi ürettiği bir madde ile bulunduğu odanın içinde etrafına koza örerek kendini buraya adeta hapseder.[5]

Arı larvaları bu şekilde pupa evresine bir geçiş yaparlar. Pupa döneminin detaylarına geçmeden önce dikkatle incelenmesi gereken nokta, koza örülen maddenin yapısıdır.



Kraliçe arının yumurtaları bırakmasından 3 gün kadar sonra kurt şeklindeki arı larvalar ortaya çıkar.





Arı larvaları, 6 gün içinde ilk ağırlıklarının 1500 katına ulaşır ve neredeyse bulundukları hücrelere sığmazlar (solda). Bu noktadan sonra büyüme durur ve pupa aşaması başlar. (sağda)

Arı larvalarının kafalarında bulunan çift taraflı ipek bezleri sayesinde ürettikleri bu maddenin özelliği; hava ile temasa geçmesinden kısa bir süre sonra sertleşmesidir. Diğer bir özelliği ise içerdiği "fibroin" isimli protein sebebiyle kuvvetli bir bakteri öldürücü ve enfeksiyon önleyici etkisi olmasıdır. Arılar üzerinde araştırma yapan bilim adamları, bu canlıların ördükleri koza sayesinde larvaların mikroplardan korunduklarını tahmin etmektedirler.

Kozanın örülmesinde kullanılan ağ, farklı kimyasal maddelerin belirli oranlarda karışımından oluşmaktadır.

1-Elastik bir protein olan "Fibroin" % 53.67. (Bu bileşik, glikol (% 66.5), lösin (% 1.5), arjinin (% 1), tirozin (% 10)'den meydana gelir.)

2-Jelatin yapısında yine bir protein olan "Serizin" % 20.36. (Bu madde serin (% 29), alanin (% 46) ve lösin (% 25)'den meydana gelmiştir.)

3-Diğer proteinler % 24.43

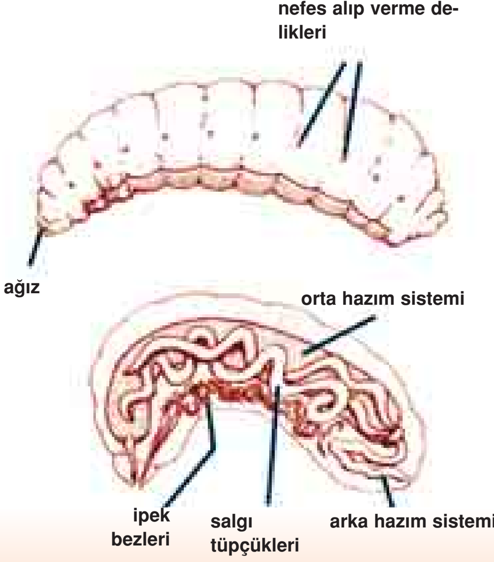
4-Mum % 1.39

5-Yağ ve reçine % 0.10

6-Renk maddesi % 0.05 [6]

Arı larvalarının koza ördükleri bu ipeğin formülü her arıda aynı şekilde üretilir. Milyonlarca yıldır bütün arı larvaları son dönemlerinde ördükleri kozalarında yukarıdaki formüle sahip olan ipeği kullanır. Ayrıca arı larvaları bu karmaşık yapılı maddeyi her zaman değil, sadece ihtiyaçları olan büyüme dönemlerinde üretmeye başlarlar. Bunlar göz önünde bulundurularak düşünülecek olursa akla pek çok soru gelecektir. Örneğin larvaların vücudundaki bu kimyasal madde nasıl ortaya çıkmıştır? Gözü, kanadı, beyni, olmayan, bir et parçasından farksız, henüz dünyayı hiç görmemiş, nasıl şartlarda bir yaşam süreceğini bilmeyen bir larva kendi başına karar verip, böyle bir şey oluşturabilir mi? Örneğin kimyasal maddenin koruyucu formülünü larvanın kendisi mi bulmuştur? Üretimini larva kendi kendine mi başarmıştır? Bu kimyasal maddeyi larvanın vücuduna kim yerleştirmiştir?

Elbette ki koza örmede kullanılan ipeğin oluşmasını; hareket bile etmeyen, bakımı başka canlılar tarafından sağlanan, göremeyen, duyamayan, sadece çok basit yaşamsal fonksiyonlara sahip olan larvanın kendisi



Solda, bakımı başka canlılar tarafından sağlanan arı larvalarının anatomik yapıları görülmektedir. Bir et parçası şeklindeki böyle bir canlının kendi kendine karar vermesi ve gelişimi için gerekli kimyasal maddeleri üretmesi kuşkusuz imkansızdır.



Yavru arıların gelişim aşamaları

sağlamış olamaz. Böyle bir şeyin iddia edilmesi elbette ki bilimsellikten ve akılcılıktan uzaklaşmak olacaktır. Çünkü bu iddia arı larvasının kimyasal madde oluşturabilecek bilgilere sahip olduğu, matematiksel hesaplar yapabildiği gibi çıkarımların kabul edilmesi demektir. Bu ise bilimsel olmaktan çok hayali bir iddia olacaktır.

Yalnız burada vurgulanması gereken son derece önemli bir nokta vardır. Söz konusu canlı şuur sahibi bir canlı olsa da değişen bir şey yoktur. Çünkü hiçbir canlının kendi vücudunda var olmayan bir sistemi kendi kendine oluşturması söz konusu değildir. Örneğin insan, doğadaki akıl sahibi yegane varlıktır. Ama buna rağmen bir insanın çok basit formüllü de olsa bir kimyasal madde üretimini sağlayacak sistemleri kendi vücudunda oluşturması mümkün değildir. Bu durumda akıl ve bilinç sahibi insanların yapamayacağı bir şeyi bir böceğin yapabileceğini iddia etmek de kesinlikle akla ve mantığa sığmayacak bir davranıştır.

"Larvanın koza üretiminde kullandığı ipek nasıl meydana gelmiştir?" sorusunun cevabını verebilmek için öncelikle ipeği oluşturan maddeleri tekrar hatırlayalım. Bunlardan biri olan fibroin; glikol, lösin, arjinin ve ti-

rozin maddelerinin belirli oranlarda birleşmesiyle meydana gelen bir maddedir. İpeği oluşturan maddelerden başka biri olan serizin ise serin, alanin ve lösin'in çok hassas yüzdelerde biraraya gelmesiyle oluşur. Arı larvalarının koza örerken kullandıkları ipeğin yapısındaki maddeler sadece bu kadar değildir. Bundan başka mum, yağ ve reçine gibi maddeler de ipeğin yapısında bulunmaktadır.

Görüldüğü gibi ipeğin oluşması için çok sayıda maddenin belirli oranlarla biraraya gelmesi gerekmektedir. Bir deney yapalım ve ipeği oluşturan maddelerden en basit yapılı olanını ele alarak bu maddenin kendi kendine oluşmasını bekleyelim. Ne kadar beklersek bekleyelim, ne gibi işlemler yaparsak yapalım sonuç asla değişmeyecektir. Ve günlerce, aylarca, yıllarca hatta milyonlarca yıl boyunca beklense de, değil bu maddelerden tek bir tanesi, bu maddeleri oluşturan atomlardan tek bir tanesi bile tesadüfen oluşamayacaktır. Bu durumda koza örmede kullanılan ipeği oluşturan maddelerin her birinin tesadüfen ortaya çıktığını ve daha sonra yine tesadüfen biraraya gelerek ipek oluşturduklarını iddia etmekse tamamen akıl ve mantık ölçülerinden uzaklaşmak olacaktır.

İpeğin oluşumu bir arının yumurtadan çıkıp, uçabilir hale gelmesi için gerekli olan pek çok mekanizmadan sadece bir tanesidir. Larvanın arıya dönüşebilmesi için bütün mekanizmaların aynı anda bir bütünlük içinde çalışması gereklidir. Herhangi bir eksiklik arının gelişememesine yani, ölümüne neden olacaktır. Bu da arı neslinin zaman içinde yok olması demektir. Bu durumda varılan sonuç, arıların evrimcilerin iddia ettikleri gibi zaman içinde kendiliklerinden ortaya çıkmadıkları, bir anda tüm sistemleriyle birlikte var olduklarıdır. Bu da arıların bir Yaratıcı tarafından yaratıldıklarını bize gösterir. Bu Yaratıcı tüm evrene hükmeden, üstün bir aklın sahibi olan Allah'tır.

Arıların ne gibi özelliklere sahip olmaları gerektiğini belirleyen ve bunların tümünü eksiksiz bir şekilde onlarda var eden, larvaya nasıl koza öreceğini ilham eden, kısacası arıların her hareketine hükmeden Allah'tır.

Pupa Dönemi

İşçi arıların üzerine mumdan hafif kubbeli bir kapak örmeleriyle birlikte larva, pupa dönemine girer. Arı pupası, bulunduğu hücrenin içinde 12 gün boyunca kalır.[7] Bu süre içinde hücrede dıştan herhangi bir değişiklik gözlenmez. Oysa hücrenin içindeki pupa sürekli büyüme halindedir. Arı yumurtası kraliçe arı tarafından hücreye bırakıldıktan tam üç hafta sonra hücrenin kapağı yırtılır ve içinden uçmaya hazır bir şekilde balarısı çıkar. Bundan sonra pupanın dış yüzeyi ölü bir kabuk olarak hücrede kalır. Pupadan çıkan balarısı yaklaşık 6 hafta sürecek ömrüne bu hücrenin içinde geçirdiği gelişim evrelerinin sonucunda başlar.[8] Balarısı hücreden ne larvaya ne de pupaya benzemeyen, bambaşka bir canlı olarak çıkar. Balarısının, son aşamanın tamamlanması ile birlikte, yaşamını devam ettirmek için ihtiyaç duyacağı sistemlerde hiçbir eksik olmadan pupadan çıkması, üzerinde önemle durulması gereken bir konudur. Arının herşeyi pupanın, yani küçük kapalı bir mekanın içinde oluşmuştur. Örneğin uzun uçuşlarında kullanacağı özel yapılı kanatları, yapacağı işlere uygun tasarlanmış gözleri, düşmanlarına karşı kullandığı iğnesi, salgı bezleri, balmumu üretmesini sağlayacak sistemi, üreme sistemi, polen toplamaya yarayan tüyleri kısacası bütün vücut sistemleri eksiksiz olarak arının pupa ev-





Bir arının tüm fiziksel özelikleri, pupa evresindeki kapalı mekanın içinde oluşur. Pupadan çıkan bir arının kanatları, gözleri kısacası tüm vücut sistemi dış dünyadaki yaşamı için hazırdır.

resini geçirdiği kozanın içinde gelişir.

Larvanın pupa içinde nasıl olup da bir arıya dönüştüğünü sorular sorarak inceleyelim. Arı yumurtalarının pupa dönemindeki büyüme evreleri ilk olarak nasıl ortaya çıkmıştır? Bu süreci belirleyen kimdir ya da nedir? Arının kendisi midir, evrimcilerin iddia ettikleri gibi tesadüfler midir, yoksa hepsinin üstünde başka bir güç müdür?

Bu soruların cevabı aslında açıktır. Kozanın içindeki canlının dışarıda neye ihtiyaç duyacağını bilerek kendinde gerekli değişimleri oluşturduğunu iddia etmek anlamsızdır. Kendi kendine gelişen tesadüflerle bir canlıdaki göz, sindirim sistemi, enzim, hormon gibi yapıların oluşması kesinlikle mümkün değildir. Pupanın içine dışarıdan herhangi bir müdahalenin yapılması ise söz konusu bile değildir.

Pupa evresinde arının her organının eksiksiz bir şekilde, tam gerektiği fonksiyonlarla tamamlanmasını sağlayan ne tesadüfler ne de arının kendisidir. Böyle kusursuz bir oluşum ancak üstün bir güç sahibi tarafından gerçekleştirilebilir ki, bu benzersiz gücün sahibi, yaratmada hiçbir ortağı olmayan Allah'tır.



Her balarısı, bulunduğu hücrenin içinden bütün vücut yapıları tamamlanmış olarak çıkar. Ne tesadüfler ne de arının kendisi böyle bir oluşumu gerçekleştirebilir.





Hücresinin kapağını açarak dışarı çıkan bir arının tüyleri ilk anlarda ıslaktır. Bir süre sonra bu tüyler kurur ve arı kovan içindeki görevlerini yerine getirmeye başlar.



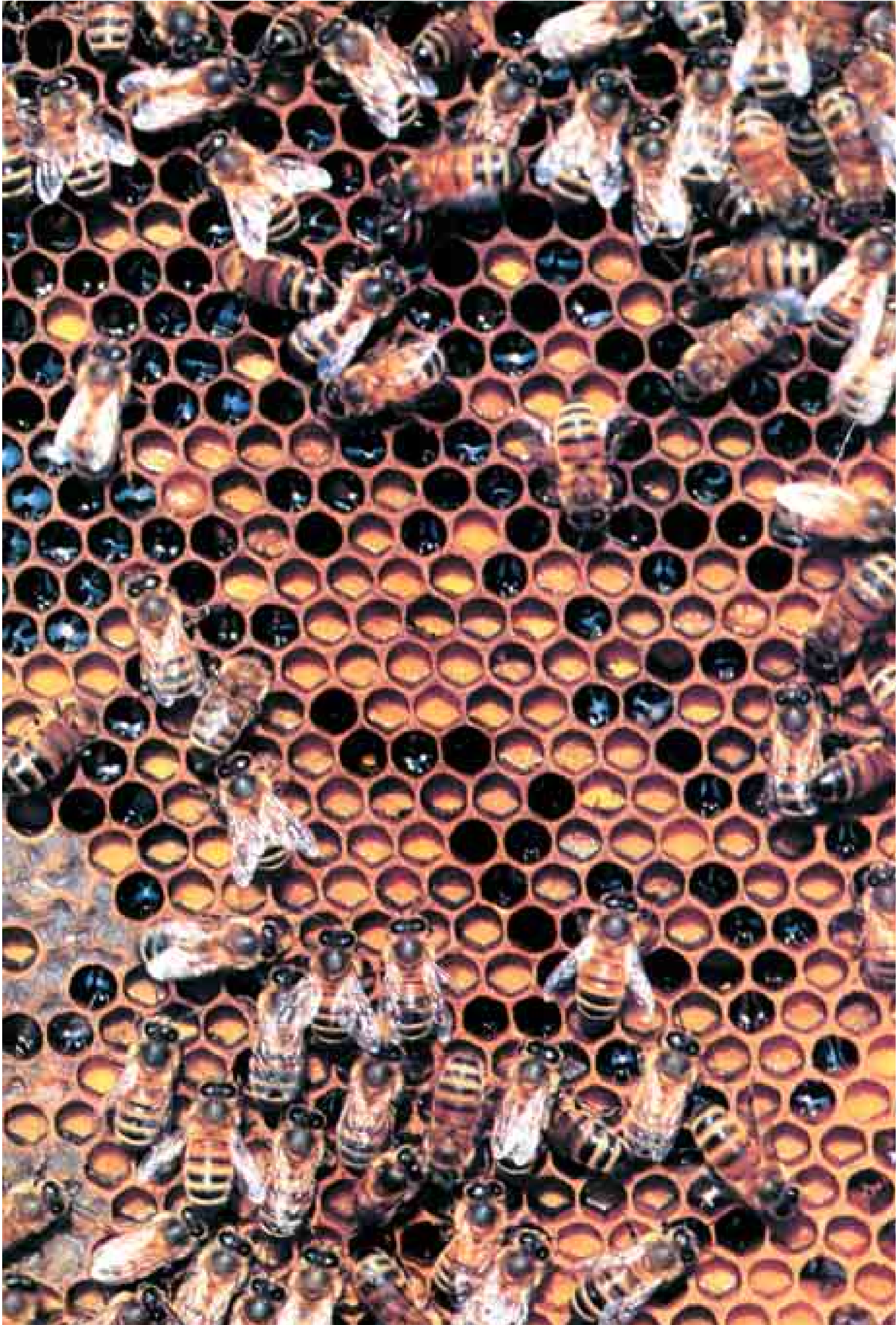
İŞ BÖLÜMÜ VE KOVAN DÜZENİ

Bir kovanda sayıları 10.000 ile 80.000 arasında değişen arı yaşar. Birarada yaşayan arı sayısının fazlalığına rağmen aralarındaki kusursuz iş bölümü ve disiplin sayesinde, kovandaki işlerde hiçbir aksama olmaz ve kovan içinde hiçbir kargaşa da yaşanmaz.

Arılar arasındaki düzen son derece dikkat çekicidir. Bu nedenle bilim adamları kovandaki düzenin nasıl sağlandığı, iş bölümünün neye göre belirlendiği, bu kadar kalabalık bir topluluğun nasıl olup da rahatlıkla birlikte hareket ettiği gibi sorulardan yola çıkarak arılar üzerinde çok detaylı araştırmalar yapmışlardır. Elde ettikleri sonuçlar araştırmacılar açısından son derece düşündürücü olmuştur. Özellikle canlıların tesadüfen ortaya çıktığını iddia eden evrim savunucuları bu sonuçlar üzerine teorilerinin içine düştüğü çelişkileri sorgulamak zorunda kalmışlardır.

Evrim teorisinin temel iddialarından olan "yaşam mücadelesi" kavramı evrimciler tarafından sorgulanan çelişkilerden sadece bir tanesidir. Evrimcilere göre doğadaki her canlı kendi çıkarlarını korumak için savaşır. Ayrıca bu çarpık anlayışa göre bir canlının, yavrularına bakma sebebi de neslini devam ettirme isteğinden, yani içgüdüsünden başka bir şey değildir. Zaten evrimcilere göre açıklayamadıkları tüm canlı davranışlarının sebebi "içgüdü"lerdir. Bu içgüdülerin nasıl ortaya çıktığı sorusunun mantıklı bir cevabı ise evrimciler tarafından verilememektedir.

Evrimciler içgüdünün doğal seleksiyon denen evrim mekanizması ile kazanılmış bir özellik olduğunu iddia ederler. Doğal seleksiyon, "bir canlı için faydalı olan her türlü değişimin diğerlerinin arasından seçilerek o canlıda kalıcı hale gelmesi ve bu şekilde bir sonraki nesle aktarılması" anlamına gelmektedir. Ancak dikkat edilirse burada kastedilen seçimin yapılması için bir bilinç ve bir karar mekanizması gerekmektedir. Yani bir canlının önce bir davranışta bulunması, ardından bu davranışın kendisine uzun vadede çok ciddi yararlar sağlayacağını tespit etmesi ve ardından da yine bilinçli bir kararla bu davranışı sürekli hale getirerek "içgüdüleştirmesi" gerekmektedir. Ancak kuşkusuz böyle bir karar mekanizması doğadaki canlılardan hiçbirine ait olamaz. Değil kendileri için yarar



getirecek olan bir davranışı seçip sürdürmeleri, onların kendi içinde bulundukları durumdan dahi haberleri yoktur.

Örneğin bu içgüdü konusunu bir önceki bölümde incelediğimiz koza örme örneği üzerinde düşünelim. Söz ettiğimiz gibi, belirli bir vakit geldiğinde işçi arılar peteğin tepesini kapatırken, larva da kendi etrafına kozasını örmektedir. Ve Afrika'da yaşayan da, Avustralya'da hayatını sürdüren de olsa tüm balarıları, milyonlarca yıldır aynı işlemi yerine getirmektedirler. Yani bu, tüm balarılarının sahip olduğu bir içgüdüdür. Peki ama arı larvaları ve işçi arılar, larvalar için en uygun gelişme ortamının kozanın içi olacağını nasıl tespit etmişlerdir? Bunları kendi hesaplamaları ve seçimleri ile yapmaları mümkün müdür?

İşte bu noktada evrimcilerin kendi içlerinde büyük bir çelişkiye düştükleri açığa çıkmaktadır. Çünkü iddia ettikleri gibi bir seçimi ancak üstün bir güç sahibi yapabilir; ancak bilinçli bir varlık bu canlılara tam ihtiyaçları olan özellikleri ve içgüdüsel davranışları verebilir. Bunu kabul etmekse bir Yaratıcı'nın varlığını kabul etmek demektir. Yani, doğadaki kusursuz tasarım Allah'a aittir ve canlıların "içgüdü" olarak tanımlanan tüm davranış biçimleri Allah'ın onlara ilhamıdır. Evrimciler de aslında bu gerçeğin farkındadırlar. Arı gibi küçük ve bilinçsiz bir canlının bu olağanüstü yeteneklere kendi iradesiyle sahip olamayacağını onlar da bilirler. Ama evrimciler Allah'ın üstün gücünü gördükleri, kendi iddialarının imkansızlığının da farkına vardıkları halde teorilerini savunmaktan vazgeçmezler.

Geçmişte de bu zihniyeti taşıyan insanlar yaşamıştır. Hz. Musa döneminde, bu kutlu peygamberin gösterdiği apaçık mucizeleri görmezlikten gelen ve Allah'ın apaçık varlığını inkar etmekte direnen insanlar olmuştur. Allah bu insanların içinde bulundukları durumu Kuran'da şöyle haber vermiştir:

Vicdanları kabul ettiği halde, zulüm ve büyüklenme dolayısıyla bunları inkar ettiler. Artık sen, bozguncuların nasıl bir sona uğratıldıklarına bir bak. (Neml Suresi, 14)

Evrimcilere göre doğadaki her canlı kendi çıkarlarını korumak için savaşır. Oysa arılar arasında evrimcilerin iddialarının tam aksine son derece dikkat çekici bir işbirliği ve bu işbirliğinden kaynaklanan bir düzen vardır. İşte bu düzen arıların Allah'ın ilhamıyla hareket ettiklerinin bir kanıtıdır.



EVRİMCİLERİN İTİRAFLARI

Bilim adamları, doğadaki canlıları incelediklerinde bir değil, iki değil, yüzlerce, binlerce hatta milyonlarca canlı türünün, birbirinden çok farklı yaratılış delilleri ile karşılaşmışlardır. Ve bu yüzden de içgüdü iddialarının anlamsızlığını defalarca itiraf etmek zorunda kalmışlardır.

Genetikçi Gordon Taylor'ın aşağıdaki sözü evrimcilerin içinde bulundukları bu çıkmazı açıkça ortaya koymaktadır:

> İçgüdüsel bir davranış ilk olarak nasıl ortaya çıkıyor ve bir türde kalıtımsal olarak nasıl yerleşiyor diye sorsak, bu soruya hiçbir cevap alamayız.[9]

Charles Darwin'in oğlu Francis Darwin, *The Life and Letters of Charles Darwin* isimli kitapta babasının bu konuda yaşadığı zorlukları şöyle anlatmıştır:

> Çalışmanın (Türlerin Kökeni'nin) 3. Bölümü'nde birinci kısım tamamlanıyor ve hayvanların alışkanlıkları ile içgüdülerindeki varyasyonlardan söz ediyor... Bu konunun yazının başlangıç kısmına dahil edilmesinin sebebi, içgüdülerin Doğal Seleksiyon'la gerçekleştiği fikrini imkansız olarak değerlendiren okuyucuların aceleyle reddetmemesini sağlamak. *Türlerin Kökeni*'nde yer alan "İçgüdüler Bölümü" özellikle teorinin en ciddi ve en açık zorluklarını içeren konu".[10]

Evrim teorisinin içgüdüler karşısında içine düştüğü durum Charles Darwin tarafından çeşitli şekillerde itiraf edilmiştir. Örneğin Darwin hayvanlardaki içgüdülerin teorisini yıktığını *Türlerin Kökeni* adlı kitabında şöyle ifade etmektedir.

> İçgüdülerin çoğu öylesine şaşırtıcıdır ki, onların gelişimi okura belki teorimi tümüyle yıkmaya yeter güçte görülecektir.[11]

Yine Charles Darwin başka bir ifadesinde içgüdülerin gelişemeyeceği hakkında şöyle söylemektedir:

> Şu tahmin üzerimde ağır basıyor. İçgüdüler, yapılar kadar hassas bir değişime uğramıyorlar. Kitabımda da belirttiğim gibi, içgüdü veya yapının ilk olarak bilinçsiz aşamalarla değişmesini anlayabilmek oldukça zordur.[12]

Teorinin kurucusu olan Darwin canlılarda görülen karmaşık ve faydalı davranışların doğal seleksiyon yoluyla kazanılmış olmasının imkansız

olduğunu da çok defalar itiraf etmişti. Ancak saçma olmasına rağmen bu iddiayı neden sürdürdüğünü de şöyle açıklamıştı:

> Sonunda, yavru guguğun üvey kardeşlerini yuvadan atması, karıncaların köleleştirmesi… gibi içgüdüleri, özellikle bağışlanmış ya da yaratılmış içgüdüler olarak değil de, bütün organik yaratıkların ilerlemesine yol açan genel bir yasanın, yani çoğalmanın, değişmenin, en güçlülerin yaşamasının ve en zayıfların ölmesinin küçük belirtileri olarak görmek, mantıklı bir sonuç çıkarma olmayabilir, ama benim hayalgücüm için çok daha doyurucudur.[13]

Evrim teorisinin savunucuları, üstün bir Yaratıcı'nın varlığını kabul etmemek uğruna her türlü yola başvurabilmektedirler. Nitekim teorinin kurucusu Charles Darwin, yukarıdaki sözlerinde, içgüdülerin yaratılmış olduğunu kabul etmemenin mantıksız olabileceğini, ama yine de hayalgücüne dayanarak inkarda diretmenin kendisi için daha "doyurucu" olduğunu ifade etmiştir. Buradan çıkan sonuç, yukarıda verdiğimiz ayette geçen, "vicdanen kabul ettiği halde inkar etme" saplantısının açık bir örneğidir.

Charles Darwin'in örnek olarak verdiği guguk kuşlarının ve köleci karıncaların ortak özellikleri; amaçları doğrultusunda bir taktik belirlemek ve bu taktiğe uygun planlar yaparak, bunları eksiksiz uygulamaktır. Başka bir canlıyı kandırmak için taktik belirlemek, karşı tarafın zayıf noktalarını tespit ederek içten çökertecek planlar yapmak gibi özellikler ancak akıl, planlama ve muhakeme yeteneği sonucunda gerçekleşecek özelliklerdir. Oysa ne karıncalar ne de guguk kuşları akla ve muhakeme yeteneğine sahip değildirler. Bu konularda bir eğitimden geçmemişlerdir. Uyguladıkları taktikleri başkalarından da öğrenmemişlerdir. Bu konuyla ilgili bir bilgi birikimine de sahip değildirler. Hiçbir şekilde düşünme yeteneği olmayan bu canlılar sahip oldukları özelliklerle birlikte Allah tarafından yaratılmışlardır. Allah'ın kendilerine ilhamı sayesinde akıl ve muhakeme gerektiren bu gibi işleri yapabilmektedirler.

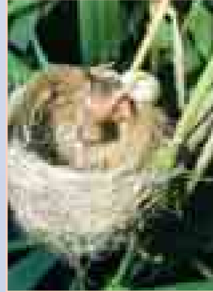
DARWIN'İ ÇIKMAZA SÜRÜKLEYEN CANLILAR

Balarılarının bilinçli davranışları Darwin'i açmaza sürükleyen konulardan biridir. Ama yalnızca balarıları değil birçok canlının bilinçli davranışları, evrim teorisi tarafından açıklanamaz. Örneğin dişi guguk kuşları yumurtalarını farklı türde bir kuşun yuvasına bırakarak büyütürler. Ve bu şekilde yumurtaların bakımını başka kuşların üstlenmesini sağlamış olurlar. Yuvadaki diğer yumurtalardan önce dışarı çıkan yavru guguk kuşu –yuvaya sonradan dahil olmasına rağmen- ilk iş olarak yuvadaki diğer yumurtaları aşağıya atar. Bunu yaparken de yuvanın asıl sahibi olan kuşun yuvada bulunmadığı zamanı seçer. Yavru guguk bu şekilde kendisini garanti altına almış olur. İşte Darwin'i zorda bırakan olaylardan biri, yavru gugukların doğar doğmaz yaptıkları bu bilinçli harekettir.

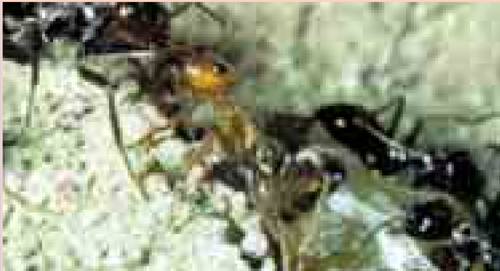
Aynı şekilde bazı karıncaların başka karınca türlerinin larvalarını kaçırarak köleleştirmesi de Darwin'i çıkmaza sürükleyen hayvan davranışlarındandır. Köleci karınca olarak adlandırılan bu karıncaların en önemli özellikleri savaştıkları koloninin larvalarını çalarak, daha sonra bu larvaları kendi işlerinde kullandıkları köleler haline getirmeleridir. Köleci karıncalar bunu yaparken karşı koloninin salgıladığı alarm kokusunu taklit ederek savaştıkları koloni üyelerinin paniğe kapılmasını sağlarlar. Bu sayede saldırıya uğrayan koloninin üyeleri kaçarken, köleci karıncalar da köle olarak kullanacakları larvaları ve besin depolarını ganimet olarak alırlar.

Yandaki resimlerde dişi guguk kuşu (yanda), yavru guguk diğer yumurtayı yuvadan atarken (ortada) ve yumurtanın bırakıldığı yuvanın asıl sahibi kendisinden büyük yavruyu beslerken (en sağda) görülüyor.











Hemen yukarı soldaki resimde köleci karıncalar görülüyor. Hayvanlardaki şuurlu davranışlar, canlıların tesadüfen ortaya çıktığı düşüncesini savunmaya çalışan evrim savunucularını zor durumda bırakmaktadır. Öyle ki bu konuda yaptıkları açıklamalar, evrimin geçersizliğini ortaya koyan birer itiraf niteliği taşımaktadır.

"İçgüdü" İddiasına Balarılarından Bir Darbe

Evrimciler ne kadar görmezlikten gelseler de doğadaki canlıların davranışları, onların iddialarını yalanlamaktadır. Balarıları da yaşadıkları sosyal düzenle, sahip oldukları bilinçli davranışlarla evrimci iddialara darbe vuran canlılardandır.

Arı kovanlarında asla evrimcilerin iddia ettikleri gibi bir "yaşam savaşı"na rastlanmamaktadır. Tam tersine arılar arasında son derece fedakar ve işbirliği içinde davranışlar vardır. Kovandaki genel düzen dikkate alınarak yapılacak bir karşılaştırma arıların akıllı, fedakar ve disiplinli davranışlarının bu canlıların kendilerinden kaynaklanmadığını, tesadüfen de oluşamayacağını anlamak için yeterli olacaktır.

Sayı olarak bir kovandaki arıların sayısı kadar insanın birarada, aynı mekanda yaşadığı ve bu kişilerin her türlü ihtiyaçlarını kendilerinin karşıladıkları düşünülecek olursa, arıların yaptıkları işin ne kadar önemli olduğu daha iyi anlaşılacaktır. Bir arı kovanındaki en alt limiti dikkate alarak, 20.000 kişinin birarada kapalı bir alanda yaşadığını varsayalım. Temizlik, beslenme, güvenlik ve bunlara benzer daha pek çok konuda çok fazla problem çıkacaktır. Tam anlamıyla bir düzen ancak kuvvetli bir organizasyonla yapılan işbölümünden sonra sağlanacaktır.

Kısacası arıların kurduğu düzeni insanların kurması oldukça zahmet gerektiren bir işlemdir. Oysa bir arı, hücresinden ilk çıktığı andan itibaren bu düzeni nasıl sürdüreceğini, düzendeki görevini, nerede, ne zaman, nasıl davranması gerektiğini bilir. Üstelik bu canlıları yönlendiren, onlara neler yapmaları gerektiğini bildiren başka arılar yoktur. Bu canlılar hiçbir eğitim de almazlar ama son derece disiplinli bir şekilde görevlerini yerine getirirler. Çünkü arılar bu özelliklerle birlikte Allah tarafından yaratılmışlardır. Daha önce Nahl Suresi'nde de gördüğümüz gibi Allah onlara yapacakları işi "ilham etmiştir". Karanlık bir kovanda on binlercesi birarada yaşayan arıların aralarındaki düzeni ve kusursuz disiplini sağlayan, sonsuz bir güç ve ilim sahibi olan Allah'tır.



KOVANIN EN ÇALIŞKAN ELEMANLARI: İŞÇİ ARILAR

Kovandaki işlerin aksamamasında ve düzenin sağlanmasında en büyük etken işçi arılardır. Sayının çokluğu nedeniyle arı kovanlarında yapılması gereken çok fazla iş vardır. Yavru arıların bakımı, temizlik, beslenme, yiyecek toplama ve depolama, güvenlik gibi pek çok işten işçi arılar sorumludur. Kraliçe gibi dişi olan işçi arılar hücrelerinden çıkar çıkmaz, büyük bir hızla kovanın işlerine koyulurlar. İşçi arıların görevlerinin detaylarına geçmeden önce, yaptıkları belli başlı işler şöyle maddelendirilebilir:

1. Kovanın temizliği
2. Arı larvalarının ve yavrularının bakımı
3. Kraliçe arı ve erkek arıların beslenmesi
4. Bal yapılması
5. Peteklerin inşası ve onarım işleri
6. Kovanın havalandırılması
7. Kovanın güvenliği
8. Nektar (bal özü), polen (çiçek tozu), su, reçine gibi malzemelerin toplanması ve depolanması

On binlerce arının yaşadığı kovandaki düzen, her bireyin üzerine düşen görevleri tam olarak yerine getirmesi ile sağlanmaktadır. Peki kovanda nasıl bir düzen vardır? Arılardaki görev dağılımı nasıldır ve neye göre belirlenmektedir?

Bu soruların cevaplarını araştıran Alman böcek bilimci Gustav Rosch yaptığı bir dizi deney sonucunda, işçi arıların kovanda aldıkları görevlerin yaşlarıyla bağlantılı olduğunu keşfetmiştir. Buna göre işçi arılar hayatlarının ilk 3 haftasında birbirinden tamamen farklı görevler alırlar.[14] Bu dönemler;

- Birinci dönem: 1. ve 2. gün
- İkinci dönem: 3-9. günler
- Üçüncü dönem: 10-16. günler
- Dördüncü dönem: 17-20. günler
- Beşinci dönem: 21. gün ve sonrası olarak gruplanabilir.

Gerçekte arıların görevlerinin belirlenmesinde sadece yaş etken değildir. Her arının belli sorumlulukları olmasına rağmen acil durumlarda arı-



Çok sayıda arının yaşadığı bir kovandaki hemen hemen tüm işlerden işçi arılar sorumludur. Kovandaki düzen de işçi arıların üzerlerine düşen sorumlulukları tam olarak yerine getirmeleri ile sağlanır. On binlerce arıya nasıl davranacaklarını ilham eden, herşeyden haberdar olan Allah'tır.

lar hemen görevlerinde değişiklik yapabilirler. Bu, arı kovanı gibi kalabalık bir topluluk için son derece önemli bir avantajdır. Eğer arılar arasındaki görev dağılımı katı kurallara bağlı olsaydı, beklenmeyen bir olayla karşılaşıldığında koloni zor durumda kalabilirdi. Örneğin kovana büyük bir saldırı olduğunda sadece gardiyan arılar savaşa katılsalardı, diğerleri kendi işlerine devam etselerdi elbette ki bu kovan açısından tehlikeli olurdu. Oysa böyle bir durumda koloninin büyük bir bölümü savunmaya katılır ve öncelikle kovan güvenli hale getirilir.

Aslında arıların ani görev değişimleri sağlık konusunda görev yapan bir kişinin, birdenbire mimarlık ya da mühendislik yapar hale gelmesinden farklı değildir. Burada bir karşılaştırma yapalım ve öncelikle insanlar için düşünelim. Değişik konularda görev alabilen kişiler zeki olarak nitelendirilirler. Bir insan için normal olan bu özellikler bir böcek için söz konusu olduğunda elbette durum değişmektedir. Çünkü insanlar değişik alanlarda eğitim alarak ya da belli bir tecrübe neticesinde bir bilgi birikimi ve deneyim kazanabilirler. Ama burada söz konusu olan arılardır. Arıların yetenekleri ve bilgi birikimleridir. Bunun olağanüstü bir durum olduğu açıktır. Bu durumda şu soruyu sormak gerekir: Arılardaki bilgi birikimi ve yeteneklerin açıklaması nedir? Onlara kim tarafından verilmiştir?

Arılardaki bu yeteneklerin nedeni evrim teorisi savunucularına göre ya tesadüflerdir ya da "tabiat ana"nın onlara bir hediyesidir. Evrimciler doğa ya da tabiat ana olarak nitelendirdikleri gücün arıları usta birer mimar, usta birer bakıcı, usta birer bal üreticisi haline getirdiğini iddia ederler. Oysa kuşların, böceklerin, sürüngenlerin, ağaçların, taşların, çimenlerin, çiçeklerin oluşturduğu "doğa " kavramı tesadüfleri kullanarak bir arı meydana getiremez. Bir arının kanadını, arılardaki peteklerin hepsini aynı ölçülerde altıgenlerden yapabilecek bir yeteneği, arıların üreme sistemini kısacası arının tek bir vücut parçasını bile yaratamaz. Çünkü doğanın kendisi de Allah tarafından yaratılmıştır. Doğayı oluşturan her parça tüm detaylarıyla birlikte Allah tarafından tasarlanmıştır.

Arılar da yeryüzündeki bütün canlılar gibi Allah'ın ilhamıyla hareket ederler. Yaptıkları bilinçli hareketlerin, sahip oldukları yeteneklerin tek kaynağı budur.

İşçi Arıların Hayatlarındaki Önemli Dönemler

Birinci Dönem: Kuluçka Temizleyicisi Arılar

İşçi arılar dünyaya gözlerini açar açmaz şaşırtıcı bir şekilde kovan içindeki işlere destek olmaya başlarlar. Onlara yapacakları işi öğreten, yol gösteren eğitmenler bulunmaz. Yumurtadan ilk çıktıkları andan itibaren bilinçli bir şekilde hareket ederler. Her arının görevi bellidir. Hiçbir karışıklık çıkmadan, on binlerce arı tam bir uyum içinde hareket eder ve kovandaki düzeni kısa bir süre içinde sağlar.

Bir işçi arının kovandaki ilk görevi temizliktir. Pupadan çıkan arı hemen temizliğe başlar. Öncelikle kendi hücresinden başlayarak ilk iki gün



Hücresinden ilk çıktığında arının vücudu adeta suya düşmüş gibi ıslaktır. Tüyleri birbirine yapışıktır. Öncelikle ayaklarıyla bu tüyleri düzene koyar. Bundan sonra hemen temizliğe girişir. İlk olarak kendisinin çıktığı hücreden başlamak üzere kuluçka hücrelerini temizleyerek, kraliçenin yeniden yumurtlayabileceği hale getirir.



İşçi arıların en önemli görevlerinden biri kovan temizliğidir. Yandaki resimde larvaların boşalttıkları hücrelerin kapaklarını açarak, kraliçenin yumurtlaması için bu hücrelerin uygun olup olmadığını kontrol eden ve temizlik işiyle ilgilenen işçi arılar görülmektedir.

boyunca kuluçka hücrelerini temizler. Kraliçe arı sürekli yumurtladığı için yeni hücrelere ihtiyaç vardır. Bu nedenle boşalan hücrelerin hemen temizlenerek yeni yumurtalar için hazırlanması gerekmektedir. İşçi arı temizleyeceği hücrenin içine girer bazen dakikalarca içeride kalır. Bütün hücre duvarlarını yalayarak özenle temizler. İşçi arılar kovandaki ilk iki günlerini temizlik dışında kovanı tanımak için içeride dolaşarak da geçirirler. Yaşamlarının daha sonraki bölümlerinde de işçi arılar kovanın genel temizliğinden sorumlu olacaklardır.[15]

İkinci dönem: Larva Bakıcısı Arılar

İşçi arılar hayatlarının 3. gününden itibaren larvaları besleme işini üstlenirler. Bu konuyla ilgili her türlü detayla özenli bir şekilde ilgilenirler.[16]

Arı larvalarının bakımı diğer pek çok canlı türüne oranla daha fazla özen ve dikkat ister. Burada önemli olan nokta larvaların beslenme şekillerinin şartlara göre değişiklik göstermesidir. Larvanın yaşı, ileride kovan içinde ne gibi bir görevinin olacağı gibi etmenler bu beslenme üzerinde rol oynar. Dadı arılar özel bir beslenme listesine uyarak larvaların bakımını yaparlar.

Arılardaki larva bakımı, larvaların yaşlarına göre iki aşamalı olarak gerçekleşir.

1) İşçi arılar hayatlarının 3.-5. günlerini "larvalardan üç gününü doldurmuş olanları" beslemekle geçirirler. Onları, polen ve balı karıştırarak yaptıkları 'arı ekmeği' adı verilen besin ile doyururlar.[17] 3 günlük olmayan larvalar arı ekmeğini sindiremedikleri için, onları da farklı bir yiyecekle beslerler.



Kovanda bulunan larvaların her birinin beslenme şekli, yaşlarına ve kovan içinde alacakları göreve göre değişiklik gösterir. Buna rağmen işçi arılar binlerce arı larvasını hiç karışıklık çıkmadan bir düzen içinde beslerler. Hücrelerdeki larvaları gün boyunca ziyaret eden işçi arılar, larvalara son derece özenli bir bakım uygularlar.

2) Yumurtadan yeni çıkmış larvaların besinleri işçi arıların salgıladığı bir tür süttür. İşçi arılar gelişimlerinin 6. gününe girdiklerinde kafalarının üzerinde bulunan bir çift bez faaliyete geçer. Dadı bezi olarak adlandırılan bu organdan "arı sütü" veya "royal jelly" (kraliyet jölesi) adı verilen bir sıvı salgılanır. İşte bu sıvı 1-3 günlük arıların besinidir. Arı sütü bilim adamlarını hayretler içinde bırakan çok özel bir maddedir. Çünkü bir larvanın kraliçe veya işçi arı olması tamamen işçi arıların salgıladıkları bu maddeye bağlıdır. Bakıcılar, larvaları sadece yumurtadan çıktıkları ilk 3 gün arı sütü ile beslerler. Larva -yukarıda da belirttiğimiz gibi- daha sonra arı ekmeği verilerek beslenir. Ancak kraliçe adayı olan larvalara hiçbir zaman arı ekmeği verilmez. Kraliçelere diğer arılardan farklı olarak larva dönemi boyunca (6 gün süreyle) arı sütü verilir.[18]

Üçüncü Dönem: İnşaat İşçileri Görev Başında

10. günden itibaren arılar kovan dışına çıkarak çevre hakkında bilgi edinirler. Bu onların kovanı ilk terk edişleridir. Bu arada işçilerin karnındaki balmumu bezleri gelişmeye başlar ve 12. günlerinde olgunlaşarak balmumu üretecek hale gelirler.[19] Dadı bezleri ise artık faaliyetlerini durdurmuştur. 12 günlük olan işçiler, arı yavrularını beslemeyi keserler ve birbirine eşit altıgenlerden oluşan peteğin inşaasına koyulurlar. (Bu konu son derece önemli olduğu için kitabın bundan sonraki bölümlerinde ayrıntılı bir biçimde incelenecektir.)

Arıların kovan içinde sürekli olarak petek inşa etmeleri gerekmez. Ancak yaşadıkları yer ihtiyaçlarını karşılamadığında veya başka bir yere göç ettiklerinde yeni petekler örerler. Bunun dışında balmumunu genellikle petek tamiratında kullanırlar ki, bu iş çok fazla vakitlerini almaz. Bu dönemde arılar çok önemli üç iş daha yaparlar.

Bunlardan ikisi, dışarıdan getirilen yiyecekleri diğer arılara dağıtmak ve petek hücrelerine depolamaktır. Arılar kovana dönen nektar toplayıcılarından balı alır, bunu aç arkadaşlarına bölüştürür veya duruma göre bal odalarına depo ederler.[20]



Besinle yüklü bir şekilde kovana dönen arılar, topladıkları besinleri diğer arılara dağıtır ya da peteklere depolar.

Kovandaki Büyük Temizlik

İşçi arıların aynı dönemde yaptıkları üçüncü iş ise kovan temizliğidir. Temizlik, kovan sağlığı açısından çok önemlidir. Bu yaştaki arılar, hücrelerden yeni çıkan arıların geride bıraktıkları parçaları, işi biten petek kapakçıklarını, kovan içinde ölmüş olan arıların cesetlerini ve buna benzer pek çok yabancı maddeyi kovanın çıkışına sürükler ve metrelerce uçarak kovandan uzağa atarlar.[21]

Ancak eğer kovan içinde bulunan şey taşıyamayacakları kadar büyükse bunu "propolis" adı verilen bir madde ile kaplarlar. Arılar propolisi bazı ağaçların yapışkan tomurcuklarından alt çeneleri yardımıyla kemirdikleri reçineye ağız salgılarını ekleyerek üretir. Daha sonra arka ayaklarındaki özel keselere yerleştirerek kovana taşırlar. Arı reçinası da denen propolisin özelliği içinde bakteri barınamamasıdır.[22]

Arılar propolisin antibakteriyel özelliğinden çok isabetli bir şekilde yararlanırlar. Kovan içinde öldürdükleri ve dışarı taşıyamayacakları kadar büyük olan böcekleri propolisle kaplayarak bir nevi mumyalama işlemi yaparlar.

Son cümle dikkatle üzerinde düşünülerek okunduğunda şaşırtıcı ayrıntılar taşıdığı görülecektir. Bu ayrıntıların tam anlaşılması için arıların propolosi kullanma şeklini ve yaptıkları işlemleri sırasıyla düşünelim.

Öncelikle arılar bir canlı öldüğünde bedeninde bozulmaların olacağını ve ortaya çıkan maddelerin kovandaki canlılara zarar verebileceğini bil-



Arılar reçineyi yandaki çizimlerde ve yukarıdaki resimde görüldüğü gibi çenelerini kullanarak ağaçlardan kazır.



mektedirler. Ayrıca bu bozulmayı engellemek için ölen canlının özel bir kimyasal işleme tabi tutulması gerektiğinin de farkındadırlar. Mumyalama işlemi için de bakteri barındırmama özelliğine sahip bir madde olan propolisi kullanmaktadırlar.

Buraya kadar sıralanmış olan bilgiler ışığında düşünerek şu soruları soralım: Acaba arılar bir canlıda meydana gelebilecek bozulmaları ve bu bozulmanın zararlı etkilerini nasıl yok edebileceklerini nereden bilmektedirler? Üstelik sadece bunları bilmekle kalmayıp propolis gibi bir maddeyi kullanıma geçirmeyi nasıl akletmiş olabilirler? Arılara bunu öğreten kimdir? Bu maddeyi arılar nasıl keşfetmişlerdir? Formülünü nasıl bulup, üretime nasıl geçmişlerdir? Bu formülün bilgisini diğer koloni üyelerine ve kendilerinden sonra gelen nesillere nasıl aktarmışlardır?

Mumyalama işlemi, antiseptik maddenin içeriği ve üretimi veya nerelerde kullanılacağı gibi konularda arıların bir bilgisinin olamayacağı ve vücutlarında bunları üretebilecekleri bir sistemi de kendilerinin meydana getiremeyeceği açıktır. Bütün bunları arılar kendi kendilerine akledemezler. Her aşamasında belli bir akıl ve bilgi gerektiren bu işlemleri arılar tesadüfen de öğrenmiş değildirler. Çünkü tesadüfler, şuurlu ve akılcı hareketler ortaya çıkaramazlar.

Bunlar, tüm bu işlemlerin nasıl yapılacağının arılara başka bir Akıl tarafından öğretilmiş olduğunu gösterir. Bu bilgilerin tümü arılara herşeyin Yaratıcısı olan Allah tarafından ilham edilmektedir. Yeryüzündeki herşey gibi arılar da Melik (bütün kainatın sahibi ve mutlak surette hükümdarı) olan Allah'a boyun eğmişlerdir:

Hak Melik olan Allah pek Yücedir. O'ndan başka İlah yoktur; Kerim olan Arş'ın Rabbi'dir. (Mü'minun Suresi, 116)

Propolisin Çok Yönlü Kullanımı

Arı reçinesinin (propolisin) diğer bir kullanım yeri ise kovan inşaatıdır. Arılar kovandaki çatlak ve delikleri bu maddeyle sıvarlar. Ayrıca sıcaklığın çok yüksek olduğu bazı volkanik arazilerde (İtalya'nın güneyindeki Salerno arazileri gibi) peteklerin erimemesi için, petek hammaddesi olan balmumuna reçine ekleyerek balmumunun dayanıklılığını artırdıkları da gözlenmiştir.[23]

Kovan içinde değişik alanlarda kullanılan propolisin toplanması ve taşınması gibi konularda arılar arasında tam anlamıyla bir işbölümü vardır. Propolis taşıyan arının kovana dönüşü polen taşıyan bir arınınkinden farklıdır. Polen taşıyıcısı yükünü koymak için boş bir hücre arar. Propolis taşıyıcısı ise hemen bu maddeye ihtiyaç duyulan inşaat alanına gider ve topladığı maddeyi diğer arılara gösterir. İşçiler propolise ihtiyaç duyduklarında, taşıyıcının yanına giderler ve gereken miktarda maddeyi torbanın içinden alırlar. Hemen balmumu ile karıştırarak yapışkan bir tutkal haline getirirler ve inşaat işlemlerinde kullanırlar. Burada dikkat çekici olan nokta propolis taşıyıcısı arının inşaat işine karışmaması ve bu işle uğ-

raşan arkadaşlarının yükünü almalarını beklemesidir.[24] Arı kolonilerindeki her üyenin belli bir işi vardır. Herkes kendi göreviyle ilgilenir, sadece bir iş aksadığında diğer arılar aksayan işlere destek olur. Bu nedenle arı reçineyi hem toplayıp hem yamamakla veya mumyalamakla, hem de mumyaladığını dışarı taşımakla uğraşmaz. Kovandaki işçi arıların tümü bu işlerin her birini yapabilecek yeteneklere sahip olsalar da, sadece kendi işlerini en iyi şekilde yapıp, diğer işleri o konuda görevlendirilmiş arkadaşlarına bırakırlar.

Göklerde ve yerde olanlar Allah'ındır ve (bütün) işler Allah'a döndürülür. (Al-i İmran Suresi, 109)

İşçi arıların hayatları incelenirken unutulmaması gereken çok önemli bir nokta vardır. 5-6 haftalık yaşamları boyunca işçi arılarda gerçekleşen görev değişikliklerinin tümü vücutlarında meydana gelen değişimlere bağlıdır. Bazı bezler etkisizleşirken, yeni bezler ortaya çıkmakta ve farklı bir görev için harekete geçmektedir. Örneğin arıların petek yapma dönemlerinde balmumu bezleri gelişir, dadılık dönemlerinde ise larvalar için besin üreten bezleri gelişir. Gardiyanlık dönemleri geldiğindeyse işçi arıların vücutlarındaki salgı bezleri birdenbire zehir salgılamaya başlar. Eğer tesadüfi bir gelişim söz konusu olsaydı, pek çok problem yaşanırdı; daha doğrusu tesadüfi bir gelişimle böyle düzenli bir sistemin meydana gelmesi asla mümkün olmazdı. Örneğin larva besleme döneminde işçi arıların vücudundan arı sütü yerine zehir salgılanabilirdi. Bu durumda larvaların tümü ölür ve arıların da soyu tükenirdi. Ama bütün bu görev değişimleri sırasında hiçbir problem çıkmaz. Herşey çok kontrollü bir şekilde, kusursuz bir düzen içinde gerçekleşir.

İşçi arılar hayatlarının dördüncü dönemlerinde yine bir görev değişikliği yaşarlar.

Dördüncü Dönem: Kovan Bekçileri

Arılar hayatlarının dördüncü dönemlerinde kovan girişinde nöbetçilik yaparlar. Vücutlarında bir değişim olur; iğne bezleri gelişir ve zehir üretmeye başlar. İşte bu dönemdeki arılar, kovan kapısında nöbet tutarak davetsiz misafirlerin içeri girmesini engellerler. Gelen her canlı -arılar bile-



Kovan kapısı önünde bekleyen bir gardiyan arı.

kapıdaki nöbetçinin kontrolünden geçerek içeri girebilir. Nöbetçi arının yerinden ayrılması durumunda ise hemen başka bir işçi arı gelir ve kovan kapısındaki nöbeti devralır.[25]

Arıların kovan bekçiliğini, sınır kapılarında giriş yapmaya çalışanlara uygulanan kontrollere benzetebiliriz. Bir ülkenin sınır güvenliği çok önemlidir. Bu nedenle alınan güvenlik önlemleri son derece fazladır. Aynı şekilde kovanlardaki güvenlik önlemleri de son derece sıkıdır. Gardiyan arılar kovana yabancı girişine hiçbir şekilde izin vermezler.

Bütün arılar dış görünüş olarak birbirlerine çok benzemelerine rağmen kovana giren yabancı arılar hemen teşhis edilir. Bu ayrımı arıların nasıl yaptığını araştıran bilim adamları şaşırtıcı sonuçlar elde etmişlerdir. Arı-



Saldırı kokusunu kovana yayan işçiler.

ların birbirini tanımasındaki en önemli etken kovan kokusudur. Her arı kolonisinin kendine özgü, diğer kovanlardan onları ayıran bir kovan kokusu vardır. Arılar birbirlerini bu koku sayesinde ayırt ederler. Kovan kokusunu taşımayan canlılar kovan için tehlike demektir. Bu nedenle kovandan olmayan her canlı, hiç ayrım yapılmadan, kapıdaki nöbetçilerin saldırısına uğrar.

Başka bir kovana girmeye çalışan arılar farklı kokuları nedeniyle nöbetçiler tarafından hemen teşhis edilirler ve yine nöbetçiler tarafından kovandan dışarı atılırlar ya da öldürülürler.

Yabancı bir canlı, kovan girişinde göründüğü zaman, nöbetçi arılar hemen sert tepkiler vermeye başlarlar. Kovan dışından olduğu tespit edilen

Kovan kokusunu taşımamasına rağmen kovana girmeye çalışan canlılar gardiyan arıların saldırısına uğrar ve kovandan atılır.









Kovan saldırıya uğradığında gardiyan arılar hemen kokulu bir kimyasal madde salgılar (yanda). Bu koku ve arıların duruş biçimi tüm kovanı harekete geçirir. İşçi arılar kendi hayatları pahasına kovanı savunur.

davetsiz misafire karşı nöbetçiler zehirli iğnelerini kullanırlar. Nöbetçi arıların ilk hamlesinin hemen ardından genelde diğer kovan üyeleri de saldırıya katılırlar.

Kovandaki kitlesel saldırıyı ateşleyen sinyal, yabancıya saldıran nöbetçi arının iğnesinden salgılanan kokulu bir kimyasaldır. Bazı durumlarda saldırıyı başlatan kokuların salgılanmasının yanısıra huzursuz olan hayvandaki karakteristik duruş ve uçuş tipleri de kovandaki diğer arılar için alarm sinyali anlamına gelir. Alarm sinyallerinin yayılmasının ardından yüzlerce arı kovan kapısına birikir. Nöbetçi arıdan yayılan koku ne kadar kuvvetli olursa, arılar da o kadar heyecanlı ve savaşçı olurlar.[26]

Arıların anlaşmasında son derece önemli bir yeri olan bu özel kokular, arılar ilk ortaya çıktıklarından beri kullanılmaktadır. Arılar Allah'ın kendileri için yaratmış olduğu özel tasarımlara sahip bedenlerinde bu kokuları üretmekte ve bu yolla aralarındaki iletişimi sürdürebilmektedirler.

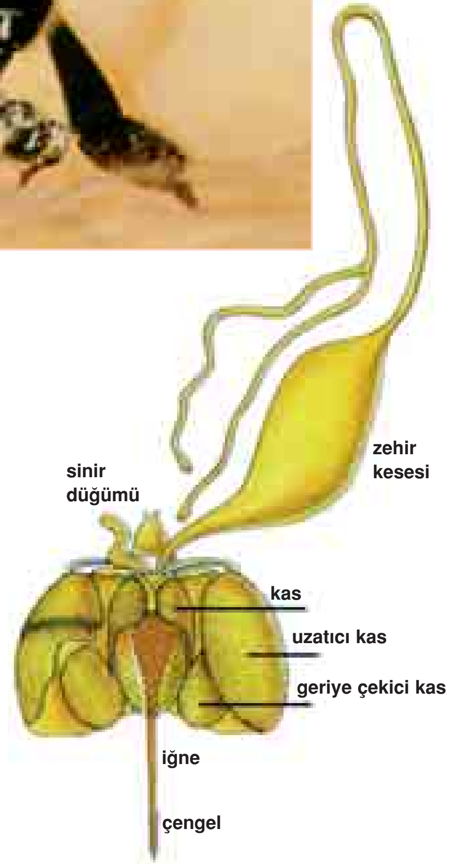
İşçi Arıların Fedakarlığı

Gardiyanlık yaptıkları bu dönemde işçi arılar aslında kendi hayatları-





Bir balarısı soktuğu zaman, iğnesindeki çengeller kurbanın etine saplanır ve sonuçta tüm iğne takımı yerinden sökülür ve arı ölümcül şekilde yaralanır. Saldıran arı ayrıldıktan sonra bile, kaslar çengelleri daha da içeri sokacak ve yaranın içine zehir pompalayacak şekilde kasılmaya devam edecektir. Küçük resimde arının bıraktığı bir iğne görülmektedir.



Üstteki çizimde, kaslar, zehir kesesi gibi yapıların bulunduğu, arının iğne takımı görülüyor.

nı riske atmaktadırlar. Çünkü düşmana saldıran arı, iğnesini geri çekemediği zaman ölüm tehlikesi ile karşı karşıya kalır. Balarılarının iğnesi bir kirpinin dikeni gibi küçük oklara sahiptir. Bu yapısı nedeniyle iğne birçok hayvanın etinden geri çekilemeyebilir. Nöbetçi arılar iğnelerini ancak başka bir arıyı ya da bazı hayvanları soktuklarında geri çekebilirler ve kendilerine bir zarar gelmez. Ama özellikle insanları soktuktan sonra uçmaya çalışırken arıların iğneleri soktukları yerde takılı kalır ve arının karnının arka tarafı yırtılır. Karnın yırtılmış kısmında, zehir salgısı ve onu kontrol eden sinirler vardır. İç organlarındaki bu tahribat sonucunda arı ölür. Ölen arıdan kopan salgı bezinin başka bir özelliği de, arının vücudundan ayrılmış olmasına rağmen kurbanının yarasına belli bir süre daha zehir pompalamaya devam etmesidir.[27]

Kovanın korunması bütün koloniyi ilgilendiren önemli bir sorumluluktur. Nöbetçi arılar da bu sorumluluğu kendi hayatlarını tehlikeye atarak yerine getirirler. Kovandaki her arı, zamanı gelip de nöbetçilik görevini devraldığında aynı şekilde hareket eder ve kendi canı pahasına da olsa kovanı korur.

Arıların bu fedakar tavırları, evrim savunucularının doğada bir "yaşam savaşı" olduğu, her canlının yalnızca kendi soyunu korumaya çalıştığı yönündeki iddialarını yalanlamaktadır.

Arıların Fedakar Davranışlarının Gerçek Nedeni

Evrim teorisinin "hayatta kalma mücadelesi" tezine göre fedakarlık, açıklanması imkansız bir davranıştır. Evrimcilerin iddiaları canlıların kendilerini korumak ve hayatta kalabilmek için savaştıkları doğrultusundadır. Oysa doğanın sadece savaşan bireylerden oluştuğunu söylemek mümkün değildir. Çünkü canlılar arasında yardımlaşma, fedakarlık gibi pek çok davranış vardır. Bu durum karşısında bazı evrimciler canlıların tüm neslin devamı için kendilerini feda ettiklerini, yani bu işten çıkarları olduğu için fedakarlık yaptıklarını iddia ederler. Elbette bu iddia kendi içinde pek çok çelişkiyi barındırmaktadır.

Örneğin nöbetçi arılar çoğu zaman kendilerinden çok daha büyük olan eşekarısı gibi canlıların üzerine hiç düşünmeden atılırlar ve savaşırlar.

Arıların bütün bunları kendi kendilerini düşünerek yaptıklarını ve bundan bir çıkarlarının olduğunu iddia etmek cevaplanması gereken bazı soruları da beraberinde getirecektir. Arılar bunu yaparken acaba "kolonideki yavruların korunması" gibi bir mantık yürütebilirler mi? Arıların geçmiş-gelecek gibi kavramları, bunlara yönelik kaygı ve beklentileri olabilir mi? İşçi arıların kovan savunması yaparken ölmelerinde ne gibi bir çıkarları olabilir?

Elbette ki arıların mantık yürütmesi söz konusu değildir. Arıların bu işten hiçbir çıkarları da yoktur. Zaten çıkarları olsa bile kendi hayatlarını tehlikeye atmalarının bir anlamı yoktur. Nöbetçi arılar sadece kovanı koruma görevi kendilerine verildiği için böyle yaparlar.

Hiçbir akla ve şuura sahip olmayan canlıların bir plan belirleyip, ona göre hareket etmesi, örnek yardımlaşmalar sergilemesi, özveride bulunması tesadüfen meydana gelecek davranışlar değildir. Bunların o canlıya öğretilmiş, diğer bir deyişle Allah tarafından ilham edilmiş olması gerekir.

Bu kitabın konusu olan arılar da yeryüzündeki diğer canlılar gibi Allah'ın ilhamıyla hareket eder. Evrendeki tüm canlılar, atlar, kuşlar, böcekler, ağaçlar, çiçekler, kaplanlar, filler Allah'a boyun eğmişdir. Yaptıkları her hareketi Allah'ın ilhamıyla yapmaktadırlar. Allah Hud Suresi'nde canlılar üzerindeki hakimiyetini bize şöyle bildirmektedir:

> **...O'nun alnından yakalayıp denetlemediği hiçbir canlı yoktur. Muhakkak benim Rabbim, dosdoğru bir yol üzerindedir (dosdoğru yolda olanı korumaktadır). (Hud Suresi, 56)**

Beşinci Dönem: Besin Toplayıcısı Arılar

İşçi balarılarının hayatlarının son dönemlerindeki görevleri besin toplamaktır. İhtiyaçları olan tüm besin maddelerini çiçeklerden temin ettikleri polen (çiçek tozu) ve nektar (bal özü) sayesinde karşılarlar. Polen protein yönünden zengin bir maddedir, nektar ise hem enerji kaynağıdır, hem de balın ana maddesidir. Arılar kışın besin bulamayacakları için kovanlarına bal depo ederler. Kış için ayrıca polen depo edilmez, yalnız yağ-

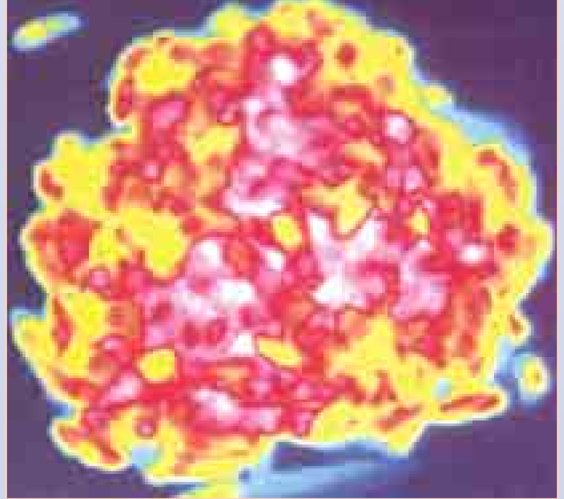
BALARILARINDA SAVUNMA STRATEJİSİ: DÜŞMANI YOK ETMEK İÇİN ISI KULLANMA

Avrupa'dan getirilen balarıları için, Japonya'daki eşek arıları tam bir baş belasıdır. Yağma için bir kovana saldıran 30 eşek arısı, üç saat içinde tam 30.000 balarısını öldürebilir. Ancak yerli balarıları yaban arılarına karşı mükemmel bir savunma mekanizmasına sahip olarak yaratılmışlardır.

Bir eşek arısı, yeni bir arı kolonisi keşfettiğinde, bunu hemcinslerine duyurmak için özel bir koku salgılar. Kokuyu balarıları da algıladığından, kovanı savunmak üzere hemen girişe toplanmaya başlarlar. Bir eşek arısı yaklaştığında 500 balarısı havalanıp hemen eşek arısının etrafını sararlar. Bedenlerini hızla titreştirmeye başlarlar. Bu hareket arıların vücut ısılarının artmasına neden olur. Bu esnada eşek arısı adeta bir fırında pişiriliyormuşçasına ısınır ve sonunda kavrularak ölür.

Bu türden bir saldırının, ısıya duyarlı filmle çekilmiş fotoğrafında, görünen beyaz bölgelerdeki sıcaklık 50 ºC'ye kadar çıkmaktadır. Balarılarının dayanabildiği bu sıcaklık eşek arıları için ölüm demektir.

Nature, Vol.377, No.654, s.334-336, September 1995





Balarıları, kendilerine saldıran eşek arılarını ısı üreterek öldürür.

murlu havalarda kullanılmak üzere yavru arılara yetecek kadar polen biriktirilir.[28]

Arılar çiçeklerden topladıkları poleni doğrudan doğruya kullanmaz, "arı poleni" veya "arı ekmeği" adı verilen bir maddeye dönüştürürler. Bu dönüşüm çiçeklerden toplanan polenlere nektarla birlikte bazı enzimlerin eklenmesiyle sağlanır. Elde edilen bu madde sadece beslenme için kullanılır.[29]

Polen ve nektar toplama görevi 21 günlük işçi arılara düşmektedir. Bu





Polen toplamaya çıkan arıların Mantis (yukarıda), yusufçuk ve örümcek gibi pek çok tehlikeli düşmanı vardır.

aşamada artık balmumu yapmaya yarayan mum bezleri mum salgılamayı durdurur. İşçi arılar kovan dışına çıkarak yeni ve tehlikeli görevlerine başlarlar. Çiçekler arasında dolaşma görevi tehlikelidir çünkü arıların bütün düşmanları (örümcekler, yusufçuklar gibi) dışarıdadır. Aynı zamanda arılar, kovan ve yiyecek kaynağı arasında sürekli uçuş halinde oldukları için de bu görev oldukça yorucudur. Uçuş kasları yıpranan arılar kısa bir süre sonra ölürler.

Arıların vücutları polen ve nektar toplamak için tasarlanmış özel sistemlerle donatılmıştır. Arılar, nektarı bal kesesine doldurmak için yutar. Polenler ise nektar gibi yutulmaz, kümeler halinde arıların arka bacaklarının yan taraflarına yapışık olarak açıkta kovana taşınır.

Arıların Polen Sepetleri

Arıların arka bacaklarının dış tarafı çok hafif bir çukur oluşturacak şekilde bir tasarıma sahiptir. Vücutlarının bu bölümü adeta polenleri taşımaya yarayan bir kaşık gibidir. Ayrıca bacaklarının çevresinde uzun tüyler vardır. Bu bölüme "polen kesesi" adı verilir. Arıların karınlarının alt tarafı ise tamamen yumuşak tüylerle kaplanmıştır. Çiçekten polen toplarken bunların üzerine de çiçek tozları yapışır. İşçi arıların bacaklarındaki fırçayı andıran tüyler ise karınlarının altına yapışan çiçek tozlarını fırçalayarak, bunları polen keselerinde biriktirebilmelerine yarar.[30]

Besin toplayıcılığı yapma zamanı gelen bir balarısı, uçuşa çıkmadan önce enerji kazanabilmek için kursağını bir miktar bal ile doldurur. Bundan başka topladığı polenleri sepete yerleştirmek için de kursağındaki bu baldan kullanır. Polen toplayan arı çiçeğin erkek organı üstüne konduğunda, burada bulunan polenleri çenelerini ve ön ayaklarını kullanarak kazır ve onları yapışkan hale getirmek için de kursağındaki bal ile ıslatır.

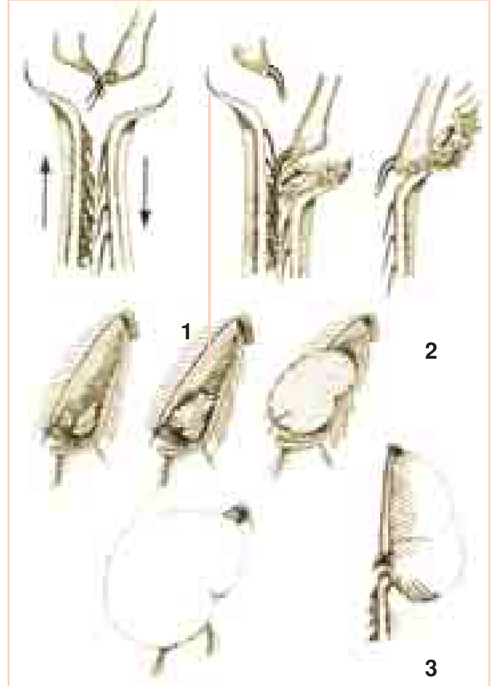
Göklerin ve yerin anahtarları O'nundur. O, dilediğine rızkı genişletip-yayar ve kısar da. Çünkü O, herşeyi bilendir. (Şura Suresi, 12)



Arı bu işleri yaparken polenlerin bir kısmı da vücudundaki kılların arasına bulaşır. Bu nedenle arının görüntüsü kimi zaman una bulanmış gibi olur.

Polenleri, polen kesesine fırçalama işini -bu işlem süpürme olarak da tanımlanabilir- arı uçarken yapar. Bir çiçekten başka bir çiçeğe doğru uçarken bir yandan da arka bacağında bulunan fırçasıyla vücuduna ve arka bacağına yapışmış olan polenleri biraraya toplar. Sonra aynı işlemi diğer bacağıyla da yapar. Yani arı bir sağ bir sol ayağını kullanarak polenleri toplar ve bacağının dış tarafında bulunan sepetçiğe doğru iter. Bu şekilde polenler birikir. Arı bu işlemi sepetçik doluncaya kadar devam ettirir. En sonunda burada irice ve yoğun bir çiçek tozu topağı oluşur, artık arının polen kesesi dolmuştur. Polenlerin düşmemesi için de arı, ara sıra bacağıyla sepetçiğin dış tarafından vurarak, polenleri sepete iyice yerleştirir ve kovana doğru yola çıkar. Kovana vardığında ise polenleri, özel olarak ayrılmış olan polen hücrelerinden birine yerleştirecektir.[31]





Arılar arka ayaklarında Allah tarafından yaratılmış olan özel sistemleri kullanarak polen taşırlar. 1-Arı polen fırçasını kullanarak taraklarda birikmiş olan polenleri kazır ve bir bölgede depolar. 2-Polenler daha sonra sepetin içine doğru itilir. 3-Son olarak toplanan polen arının ağzından çıkan bir miktar bal ile nemlendirilerek, yapışkan bir top haline getirilir ve sepete konur.

Pek çok böcek çiçeklerden polen taşır ama hiçbiri arılar kadar verimli sonuç alamaz. Bunun en önemli nedeni arıların polen toplamaya son derece elverişli olan vücut yapılarıdır. Polen toplama işi yoğun bir çalışma gerektirir, çünkü arının uzun süre çalışıp toplayarak kovana taşıdığı polen paketi ancak bir çifttir. Oysa tek



Arılar özel ağız yapıları, tüylü vücutları ve polen keseleri sayesinde diğer böceklerden çok daha verimli bir şekilde polen toplar. Resimlerde polen ile keselerini doldurmuş arılar görülmektedir.



bir petek gözünün polenle dolması için ortalama 20 çift polen paketine gereksinim vardır. Bu da arıların hiç durmadan hareket halinde olması demektir.[32]

Arılar çiçeklerden iki ayrı madde toplar. Bu iki maddenin hem içerikleri, hem toplanış biçimleri, hem de kullanım alanları birbirinden çok farklıdır. Çiçeklerdeki nektarı toplayabilmek için de arılar polen taşımak için kullandıklarından daha farklı bir sisteme ihtiyaç duyar. Çünkü çiçeklerin yapılarına göre nektarların bulunduğu yer de değişiklik gösterir. Bazı çiçeklerin nektarları çiçek yapraklarının üzerinde serbestçe görülecek şekildedir ve bu bölgeye böcekler kolayca ulaşabilir. Ancak bazı çiçek türlerinin nektarları ulaşılması daha zor olan, çiçeğin boru şeklinde uzayan dip tarafında bulunur. Bu yüzden böceklerin daha diplere inmesi ve nektarı çiçeğin o bölümünden çıkarması gerekir.

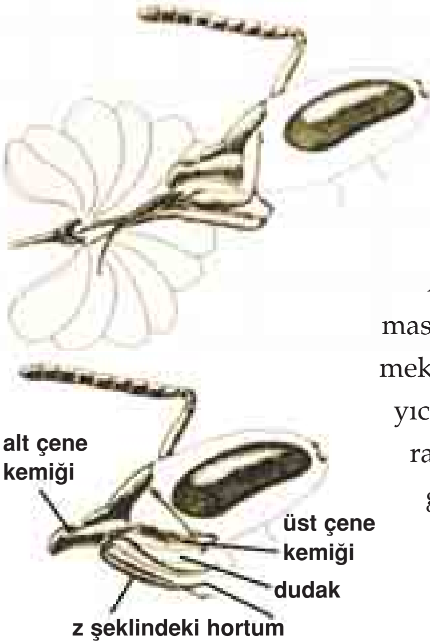
Bu durum pek çok böcek için sorun yaratırken arılar için bir problem oluşturmaz, çünkü arıların derinlerdeki bal özüne ulaşmalarını sağlayan boru biçiminde "proboscis" adı verilen bir organları vardır. Proboscis arının çiçeklerden kolay nektar toplamasını sağlar. Bundan başka bal ve su

gibi maddeleri de bu organları ile toplar. Uzun bir burun olarak nitelendirilebilecek olan proboscis, arılar arasındaki besin değişiminde de rol oynar. Bu organ aynı zamanda kraliçe arının salgısının yalanmasında ve diğer arılara aktarılmasında da kullanılır. İşçi arılar proboscislerini kullanmadıkları zamanlarda, ağızlarının alt bölümünde bulunan boşlukta, z harfi görünümünde olacak şekilde içeri doğru katlarlar. Nektar, polen ya da su toplamak istediklerinde ise tekrar açarlar.[33]

Arı bir çiçeğe konunca nektar damlacıkları önce emme hortumundan sonra da yemek borusundan geçerek "bal midesi" adı verilen bölüme



Arılar kusursuz vücut yapıları sayesinde, diğer böceklerin ulaşamayacağı kadar derinlerde bulunan nektarları dahi çiçeklerden kolaylıkla toplar. Allah, arıları görevlerine uygun özelliklerle birlikte yaratmıştır.



akar. Arılar taşıyabilecekleri kadar bal özünü buraya doldurur ve kovana döner. Bu arada balarılarının yaklaşık 50 mm^3'lük bir kapasitesi olan bal keselerini tamamen nektarla doldurabilmeleri için 100 ile 150 arasında çiçeği ziyaret etmeleri gereklidir. [34]

Arılar arasındaki iş bölümü nektar toplanması ve yerleştirilmesi işlerinde de açıkça görülmektedir. Şöyle ki nektar yüküyle dönen toplayıcı arı bunu hücrelere yerleştirmekle uğraşarak hiç vakit kaybetmez. Bunun yerine bu işle görevlendirilmiş olan arılara nektarı ağız yoluyla aktarır. Midesinde kendisine enerji verecek kadar bal bırakır ve hemen besin kaynağına doğru uçar. Kendisine nektar aktarılan görevli de duruma göre nektarı başka arılara verebilir veya depolayabilir. Bu işlem kovandaki arıların o andaki gıda ihtiyacına bağlıdır. [35]



Bir işçi arının proboscis'i (burnu), arının türüne göre 5.3-7.2 mm uzunluğunda olabilir. Bazı çiçeklerin nektarları diğerlerine oranla daha derinlerde bulunur. Bu nedenle arıların bu gibi çiçeklerin tabanlarından nektar çekebilmeleri için uygun özelliklere sahip olan uzun burun yapıları büyük bir avantajdır. Sol üst çizim resimlerde arı proboscis'inin açık ve kapalı hali görülmektedir. Alttaki şekilde de görüldüğü gibi arılar proboscislerini kullanmadıkları zamanlarda "z" şeklinde içeri doğru katlarlar.





O Allah ki, yaratandır, (en güzel bir biçimde) kusursuzca var edendir, 'şekil ve suret' verendir. En güzel isimler O'nundur. Göklerde ve yerde olanların tümü O'nu tesbih etmektedir. O, Aziz, Hakim'dir.
(Haşr Suresi, 24)

Diğer Görevler...

Balarıları besin toplamaya başladıktan ve yetişkin bir arı olduktan sonra her işi yapabilir. Bunun için sadece arıların 3 haftalık olması yeterlidir.

Daha önce arıların büyüme dönemleri boyunca vücutlarında çeşitli değişikliklerin meydana geldiğinden ve bu değişikliklerle doğru orantılı olarak kovan içindeki görevlerinin değiştiğinden bahsetmiştik. Arıların vücutlarında dönem dönem gerçekleşen bu değişiklikler geri dönülmez değişiklikler değildir. Kovandaki ihtiyaçlar doğrultusunda arıların organları eski fonksiyonlarını tekrar kazanabilir. Örneğin bir saldırı ya da bir yangın sonucunda kovanda herhangi bir tahribat meydana geldiğinde, bunu telafi etmek için artık balmumu üretmeyen yetişkinler birdenbire balmumu üretmeye başlayabilir. Benzer şekilde, larvaların beslenmesinde bir aksaklık ihtimali belirirse bu defa dadılık yapan arıların dışında da, dadı bezleri faaliyete geçen arılar olabilir. Bundan başka bal stoğu yetersiz olduğunda da daha fazla arı nektar toplamaya çıkabilir veya kovanın acil olarak serinletilmesi gerekiyorsa diğer arılar o sırada yaptıkları işleri bırakıp, hemen bu işe yönelebilir. Kovan büyük bir saldırıya uğradığında arıların çoğu savunmaya katılır, yüzlerce işçi arı kovan girişine birikir ve saldırı hep birlikte geri püskürtülür.[36] Kısacası her arı o anda kovanda ne gibi ihtiyaçların ortaya çıktığını ve buna bağlı olarak nerede, nasıl davranması gerektiğini çok iyi bilir. Şimdiye kadar ele alınan konularda da görüldüğü gibi arıların tüm hareketlerine bir "bilinç" hakimdir. Arılar üstlerine düşen görevleri son derece başarılı bir şekilde yerine getirmektedir.

Bu bilgiler doğrultusunda düşünüldüğünde çok önemli bir sonuç ortaya çıkmaktadır. Arıların her türlü özelliklerini (hem davranışsal, hem de fiziksel olarak) kendi iradeleri ile ya da tesadüfen kazandıklarını iddia etmek akla, mantığa ve bilime uymayan bir iddiadır. Arıların tümünün aynı dönemlerde aynı şekilde hareket etmesi, kovandaki düzenin arı-

Göklerin ve yerin mülkü O'nundur; çocuk edinmemiştir. O'na mülkünde ortak yoktur, herşeyi yaratmış, ona bir düzen vermiş, belli bir ölçüyle takdir etmiştir. (Furkan Suresi, 2)

lar ilk ortaya çıktığından beri hiç değişmeden devam etmesi gibi detaylar arıları yöneten aklın açık göstergelerindendir. Arıların sahip oldukları bilgilerin tümü bu canlılara üstün bir akıl sahibi tarafından verilmektedir. Arılara neler yapmaları gerektiğini, hangi dönemde ne gibi görevlerde bulunacaklarını ilham eden bu aklın sahibi, sonsuz bir ilmin sahibi olan Allah'tır. Allah herşeyi bir düzen içinde yaratandır.

O Allah ki, yaratandır, (en güzel bir biçimde) kusursuzca var edendir, 'şekil ve suret' verendir. En güzel isimler O'nundur. Göklerde ve yerde olanların tümü O'nu tesbih etmektedir. O, Aziz, Hakim'dir. (Haşr Suresi, 24)

Kovandaki Isının Ayarlanması

Bazı canlılar yaşadıkları ortamın sıcaklığını dengede tutabilmek için kendi vücut ısılarını kullanırlar. Vücut sıcaklıklarıyla bu ayarlamayı yapabilenler memeli hayvanlar ve kuşlardır. Diğer pek çok canlının (kertenkele, yılan, kurbağa, balık, salyangoz, solucan, ıstakoz, böcek vs.) vücut ısıları ise yaşadıkları bölgenin ısısına göre değişiklik gösterir.

Bu bilgiler göz önüne alındığında arı kovanlarındaki 35°C'lik değişmeyen ısı son derece dikkat çekicidir. Çünkü arılar da vücut sıcaklıklarında değişiklik yapamayan canlılardandır. Bu nedenle kovan içindeki sıcaklığı vücut sıcaklıkları ile dengeleyemezler. Ancak hareket etmelerinin sonucunda ortaya çıkan ısı ile kovandaki ısı dengesini sağlarlar.[37] İşçi arıların kovan içindeki en önemli görevlerinden biri de kovandaki ısının ayarlanmasıdır. Balarıları, bulundukları ortam (ağaç kovuğu, kaya arası vs.) ve dışarının ısısı ne olursa olsun kovandaki ısıyı her zaman kontrolleri altında tutarlar. Bahar sonundan sonbahara kadar kovan ısısı 34.5°C-35.5°C arasında korunur. Balarıları ısı değişikliklerinden etkilenen canlılardır. Balmumu üretimleri, balın oluşumu gibi işlemlerin tümü belirli bir sıcaklıkta gerçekleştirilir. Kovandaki ısı değişikliğinden en çok etkilenenlerse yavru arılardır. Bu nedenle kuluçka odalarının sıcaklığına özellikle çok dikkat edilir. Gün içinde gerçekleşen sıcaklık değişikliklerine göre arılar kovan ısısını korumak için çeşitli çalışmalar yaparlar. Örneğin havanın

daha soğuk olduğu sabahın erken saatlerinde işçiler petek çevresinde kümelenir ve vücut sıcaklıkları ile yumurtaları ısıtırlar. Gün ilerledikçe ve hava ısınmaya başladıkça arılar tarafından örülen küme yavaş yavaş dağılır. Eğer sıcaklık artmaya devam ederse işçilerin bir bölümü ısıyı düşürmek için kanatlarını yelpaze gibi sallamaya başlar. Hava akımını kovanın girişine ve peteklerin üzerine doğru yönlendirerek kovan ısısını düşürmeye çalışırlar.

Çok sıcak günlerde ise arılar daha şiddetli bir soğutma yöntemi kullanırlar. Yiyecek toplayan arılar kovan ısısı çok yükseldiğinde polen veya nektar yerine kovana, yakındaki su kaynaklarından aldıkları su damlalarını getirir ve bunları kuluçka hücrelerinin üzerine serperler.[38] Daha sonra kanatlarıyla hava akımı oluşturarak bu damlaların içerisindeki suyu buharlaştırırlar. Bu soğutma sistemiyle kovanın ısısı kısa sürede eski haline döner.[39] Bu konuyla ilgili olarak yapılan bir deneyde, sıcaklığın 50 °C'ye yükseldiği bir günde kovan tam Güneş'in altına konulmuş, arıların yakındaki bir su kaynağından sürekli su taşıyarak kovan içi sıcaklığını yaklaşık 35 °C'de sabit tuttukları gözlenmiştir.

Arılar kış aylarında ısınmak için de yazın kovanı soğuturken kullandıklarına benzer bir yöntem kullanırlar. Kovan ısısı düştüğünde arılar önce sıkıca birbirlerine kümelenirler. Kalınlığı soğuğun şiddetine göre 2.5





Kovandaki ısı dengesi arıların uyguladıkları değişik yöntemler ile sağlanır. Kovan ısısının artması durumunda arıların kanatlarını kullanarak yaptıkları havalandırma ile ısının düşürülmesi bunlardan bir tanesidir. (yukarıda ve yanda)

cm ile 7.5 cm arasında olan bu arı kümesi, bir kabuk gibi peteği kaplar. Ana kümeye dahil olmayan arılar iç taraftadır, birbirlerine yakın olmalarına rağmen dışarıdakiler kadar sıkışık değildirler. Bu arılar sürekli hareket ederek dışarıdaki arılar için ısı açığa çıkarırlar. (Her bir arının 10 °C sıcaklıkta, dakikada 0.1 kalori ısı üretebildiği bilinmektedir.) Arılar daha çok ısı elde etmek için daha fazla hareket ederler. Dışarıdakiler ise büzülerek vücutlarının soğuğa daha az temas etmesini sağlarlar. Kümenin dışında yer alan arıların karınlarına depoladıkları besin bir süre sonra biter. Bunun üzerine iç kısımdaki arılarla diğerleri arasında yer değişimi yaşanır. Arılar arasındaki bu değişim, gerekli olan sıcaklık elde edilene kadar devam eder.[40] Arılar bu yöntemi kullanarak hava sıcaklığı -30 °C'ye düştüğünde bile kovan ısısını yaklaşık olarak 35 °C'de tutabilmektedirler.[41]

Şu ana kadar anlaşıldığı gibi, kovan ısısının ayarlanmasında arıların kullandıkları çözümler son derece etkili ve pratiktir. Burada üzerinde düşünülmesi gereken nokta, arıların bu çözümleri nasıl keşfettikleri ve kovanın ısısını nasıl doğru olarak tespit ettikleri konusudur. Bir böceğin sıcaklık konusunda bu kadar hassas ölçümler yapabilmesi son derece şaşırtıcıdır.

Öncelikle sıcaklık ölçümü yapabilmesi için arının vücudunda bir ısı ölçerin bulunması şarttır. Bu durumda termometre hassaslığındaki bu organın arının vücudunda nasıl oluştuğu sorusunun cevabının verilmesi gerekecektir. Arılar bu sisteme tesadüfen sahip olamayacaklarına ve kovan ısısının kaç derecede olacağını, ısının nasıl korunacağını tesadüfen keşfedemeyeceklerine göre bütün bunları arılarda var eden bir güç vardır.

Arıların bütün bunları kendi kendilerine yapmaları imkansızdır. Arılardaki ısı ölçüm sisteminin tasarımı ve bunun vücutlarına yerleştirilmesi, kovanı ne zaman ve nasıl ısıtıp soğutacakları gibi bilgilere arılar kendiliklerinden ulaşmış olamazlar.

Tüm bunlar bizi tek bir sonuca ulaştırır. Arılara, yaptıkları her hareket Yaratıcımız olan üstün güç sahibi Allah tarafından ilham edilmektedir. Sahip oldukları sistemlerin tasarımı da benzersiz sanatını bize yarattığı canlılarda tanıtan Allah'a aittir.

BÖCEKLERİN VERİMLİ UÇUŞLARI

Evrimci bir çizgiye sahip olan "*New Scientist*" Dergisi'nde yayınlanan 12 Ekim 1996 tarihli bir yazıda böceklerin uçuşlarının dikkate değer bir şekilde etkisiz ve verimli olmayan uçuşlar olduğu ve sarfettikleri enerjinin sadece % 6'sını mekanik enerjiye dönüştürdükleri ifade ediliyordu. Enerjinin geri kalanının ise ısı olarak kaybolduğu iddia ediliyordu.

Bunun üzerine Arizona State Üniversitesi'nden Jon Harrison ve ekibi aynı konuda araştırmalar yaptılar. Buldukları sonuçlar son derece şaşırtıcıydı. Böceklerin uçuşlarındaki düşük verimin aslında son derece önemli nedenleri vardı. Bu araştırmanın sonuçları *Science* Dergisi'nde (1996, vol. 274, s.88) yayınlandı. Bu deneylerde bir arı kovanının bulunduğu yerdeki çevre ısısı değiştirilerek, arıların vücut ısıları, kanat çırpma ve metabolizma hızları ölçüldü. Isı 20 dereceden 40 dereceye yükseldikçe arıların kanat çırpma frekansı % 16, metabolizma hızları ise % 50 azaldı ve göğüs ısısı da buna bağlı olarak sabit kaldı. Arıların düşüş gösteren kanat çırpma frekansları uçuşta bir sorun yaşanmasına neden olmadı. Bütün bunların sonucunda ısı yükseldikçe arının uçuşunun daha etkili ve verimli bir hale geldiği anlaşılmış oldu. Neticede arıların kaslarının sıcak olan günlerde daha çok verimli olduğu ortaya çıktı.

Bunun üzerine Harrison, arıların uçuşlarının soğuk havalarda neden daha az verimli olduğu konusunu araştırdı. Etkisiz ve verimli olmayan uçuşlarda açığa çıkan ısının arıları soğuk günlerde sıcak tutmaya yardımcı olduğu sonucuna vardı. Bu, kovanın ısı düzeninde çok önemli bir yer tutmaktaydı. Yapılan bu detaylı araştırmalar sonucunda ortaya çıkan sonuç arıların kanat kaslarının iki önemli görevi olduğuydu. Bunlardan biri arıların uçmalarını sağlamak, diğeri ise ihtiyaçları olan ısıyı oluşturmaktı. Kanatlardaki bu tasarım sayesinde arı, çevre koşullarına göre hem uçuş etkinliğini hem de ısı üretimini ihtiyacı doğrultusunda değiştirebiliyordu.

Bu örnekte görüldüğü gibi, bilim adamları doğadaki bir canlı üzerinde araştırma yaparken o canlıda tesadüfi oluşumlar, hatalı tasarımlar ararlarsa, doğru bir sonuca ulaşamazlar. Bunları ararken de çok büyük bir zaman kaybına uğrarlar. Oysa bugün kesin olarak görmekteyiz ki, doğada kusursuz tasarımlar vardır. Tüm canlılar, tam ihtiyaçları olan özelliklere sahiptirler. Kuşkusuz bu noktada karşımıza çıkan Allah'ın sonsuz kudreti ve ilmiyle doğadaki tüm canlıları kusursuzca var ettiğidir. İşte insanlar bu bakış açısıyla araştırma yaptıklarında, yani kusursuzluğu araştırdıklarında, çok daha çabuk sonuca ulaşabilir, doğadaki üstün yaratılış sanatına çok daha yakından şahit olabilirler.

İşçi Arıların Ölümü

Koloninin tüm yükü üzerlerinde bulunan işçi arılar, doğdukları andan itibaren hiç durmadan çalışırlar. Bu yoğun tempo nedeniyle kovandan çıkıp yiyecek toplamaya başladıktan sonra ancak 3-4 hafta kadar yaşayabilirler.

İşçi arının ölümüne yol açan nedenlerden en önemlisi yiyecek arama işidir. Bu zor işin sonucunda arının beslenme ve balmumu bezleri zarar görür. Ayrıca işçi arı tüylerini kaybeder ve sonunda (toplam olarak yaptığı yaklaşık 800 km.lik bir uçuştan sonra) uçma kasları da tükenir. İşçi arılar genellikle kovandan uzakta ve görev başında iken ölürler.[42]

Sonbaharda yumurtalardan çıkacak yeni bireyler koloninin bakımını üstleneceklerdir. Bu arıların doğumu kışa denk geldiği için kovan dışına çıkmaz ve kendilerinden önceki arıların depoladıkları yiyecekler ile beslenirler.

Koloniyi oluşturan arıların ömürleri kısa olsa da koloniler oldukça uzun süre hayatta kalır. Öyle ki aynı koloni (orman yangını ve kuraklık gibi olağanüstü durumlar hariç) 20 yıl ve bazen daha da fazla süreyle varlığını koruyabilir.



Resimde polen sepetleri dolu olarak kovana dönen işçi arılar görülmektedir. Arıların hayatlarının son dönemlerindeki görevleri olan polen taşıma son derece yorucu bir iştir. Bu görevleri sırasında işçi arıların bezleri zarar görür ve bir süre sonra ölürler.

Arılar Bir Anda Ortaya Çıkmışlardır

Arıların yaşamı incelenirken özellikle dikkat edilmesi gereken nokta, kovandaki tüm işlerin sayıları ortalama 40 ila 80 bin arasında değişen arılar tarafından yapılması ve bu sayıya rağmen kovanda en ufak bir karışıklığın ve düzensizliğin yaşanmamasıdır. Kalabalığa rağmen ne larvalar aç kalır, ne savunma aksatılır, ne de kraliçeye hizmet geciktirilir. Arılar hayatlarının her aşamasında son derece akılcı davranıp, üstlendikleri her işi en başarılı şekilde tamamlarlar.

National Geographic Society tarafından yayınlanan *The Marvels of Animal Behaviour* adlı kitapta işçi arıların faaliyetleri şöyle anlatılır:

> İşçi arıların hareketleri son derece tutarlıdır ve amaçsız bir şekilde hareket etmezler. Örneğin, bir arı yeni yumurtalar için hücreler hazırlarken, diğeri kraliçeye hizmet için petekler arasında dolaşır, bir üçüncüsü bal toplar, bir başkası ise kovan kapısında nöbet tutar. Her işçi kesin olarak neyi nasıl yapacağını bilir, kusursuz bir disiplinle hareket eder.[43]

Daha önceki bölümlerde de değindiğimiz gibi işçi arılar, kovandaki işleri gerçekleştirmek için kimi zaman özel sıvılar, kimi zamansa o iş için tasarlanmış organlar kullanırlar. Bir arının yaşamını devam ettirebilmesi için şu anda sahip olduğu özelliklerin tümünün aynı anda var olması zorunludur. Kovanı savunmak için gerekli olan zehirli iğneler, nektarı çiçeklerden toplamak için kullandıkları uzun dil, çiçek tozlarının vücutlarına yapışmasını sağlayan tüyler, bacaklarına monte edilmiş fırça benzeri tüyler ve daha pek çok yapı, arılar ilk ortaya çıktıklarından beri mevcuttur. Bundan başka arılarda evrimcilerin içgüdü olarak nitelendirdikleri davranışların da ilk ortaya çıktıkları anda var olması gereklidir. Bir arı, larvaları nasıl besleyeceğini, kraliçeye nasıl bir ihtimam göstermesi gerektiğini, petekleri hangi açı ile yaparsa balın rahatlıkla depolanabileceğini, balmumundan nasıl tasarruf yapacağını, kovanı nasıl koruyacağını, propolisi nasıl toplayacağını, yiyeceğin yerini diğerlerine nasıl bildireceğini doğduğu anda bilmek zorundadır. Kısacası arıların sahip oldukları tüm yeteneklerin ilk ortaya çıktıkları anda var olması gereklidir.

Arıları arı yapan özelliklerden tek bir tanesinin olmaması durumunda bile ortaya aksaklıklar çıkacak ve bu canlılar yaşamlarını sürdüremeye-

ceklerdir. Bütün bunlar bize arıların, evrimcilerin iddia ettikleri gibi, zaman içinde gerçekleşen gelişimlerle ortaya çıkmadıklarını gösterir. Arılar, vücutlarındaki sistemlerden sadece birinin eksikliği halinde bile hayatlarını sürdüremezler. Örneğin, iğneleri olmasa kendilerini savunamaz, bacaklarının arkasındaki polen sepetleri olmasa kovana besin taşıyamaz, dilleri kısa olsa nektara ulaşamaz, balmumu salgılamasa petek öremez. Larva bakımını ve petek örmeyi bilmese neslini devam ettiremez. Zehir bezleri gelişse ama kovanı korumayı bilmese bir işe yaramaz. Kısacası, arıların tüm vücut sistemlerinin ve tüm yeteneklerinin aynı anda ve eksiksiz bir şekilde ortaya çıkması gereklidir. Böyle bir şeyin tesadüfen oluşması ise imkansızdır.

(Yine) Bilmez misin ki, gerçekten göklerin ve yerin mülkü Allah'ındır. Sizin Allah'tan başka veliniz ve yardımcınız yoktur. (Bakara Suresi, 107)

Bütün bunlar arıların bir anda, şu anki halleri ile ortaya çıktıklarını gösterir. Arılar bir Yaratıcı tarafından yaratılmışlardır. O benzeri olmayan gücün sahibi olan Yaratıcı arılarda yarattığı kusursuz yapılar ile bize Kendisi'ni tanıtmaktadır. Bu Yaratıcı üstün güç sahibi Rabbimiz olan Allah'tır. Tüm evrenin Yaratıcısı olan Allah çok üstün, sınırsız ve benzersiz bir Aklın sahibidir. Allah her türlü yaratmayı bilen, herşeyden haberdar olandır:

O, gökleri dayanak olmaksızın yaratmıştır, bunu görmektesiniz. Arzda da, sizi sarsıntıya uğratır diye sarsılmaz dağlar bıraktı ve orada her canlıdan türetip yayıverdi. Biz gökten su indirdik, böylelikle orada her güzel olan çiftten bir bitki bitirdik. Bu, Allah'ın yaratmasıdır. Şu halde, O'nun dışında olanların yarattıklarını bana gösterin. Hayır, zulmedenler, açıkca bir sapıklık içindedirler. (Lokman Suresi, 10-11)



KOVANIN DEVAMLILIĞINI SAĞLAYAN KRALİÇE ARI

Arı kovanında kısa bir gözlem yapılacak olunursa işçi arıların kendilerine göre daha büyükçe olan bir arıya özel bir ihtimam gösterdikleri görülecektir. Beslenmesi, temizliği, güvenliği gibi tüm ihtiyaçları diğer arılar tarafından karşılanan bu arı, koloninin devamlılığını sağlayan kraliçe arıdır. Bir kovanda yaşayan işçi arıların sayısı on binlerle ifade edilirken, sadece bir tane kraliçe bulunur. Kraliçenin varlığı arılar için hayati bir öneme sahiptir. Çünkü yumurtlayarak koloninin devamını sağlayan, kraliçe arıdır. Bundan başka kolonideki disiplin de kraliçenin salgıladığı bir madde ile sağlanır.

Kraliçe bütün hayatı boyunca yumurtlamaktan başka bir işle meşgul olmaz. Sürekli kovanın içindedir, hiç dışarı çıkmadan, baharın başlangıcından yazın sonuna kadar her gün durmadan yumurtlar. Kraliçenin tüm bakımını da işçi arılar yaparlar. Kraliçe kovan içinde dolaşırken bir grup



Kraliçe arı kovan için son derece önemlidir. Koloninin ayakta durmasını sağlayan kraliçe arıdır. Bu nedenle işçi arılar kraliçenin her türlü ihtiyacını karşılar. Resimde kraliçe arının her türlü bakımı ile yakından ilgilenen, kraliçeyi özenle besleyen ve güvenliğini sağlayan işçi arılar görülmektedir. İşçi arılara bu bilgileri veren Allah'tır. Arılar Allah'ın ilhamıyla hareket ederler.

işçi arı da onun etrafında kümelenir ve kraliçeyi sürekli besler, antenleri ile sıvazlar ve yalayarak temizliğini yaparlar. Kısacası kraliçe kendisiyle ilgili hiçbir konuyla ilgilenmez. Çünkü kovan içindeki görevi sadece yumurtlamaktır.

Farklı Bir Arı: Kraliçe

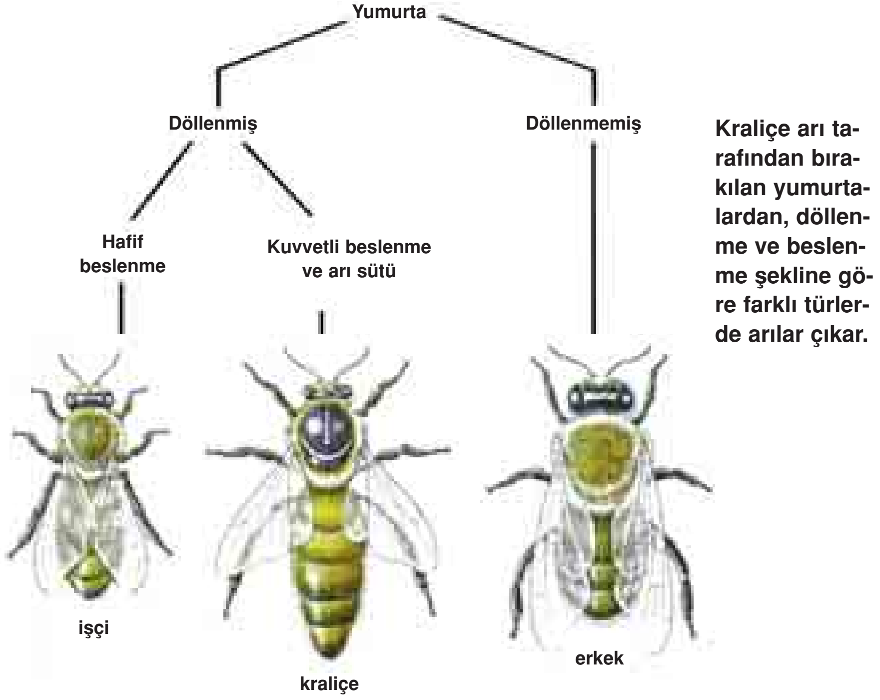
Kraliçenin ayrıcalığı daha larva aşamasındayken başlar. Kraliçeler diğer peteklerden farklı özelliklere sahip olan bir yerde yetiştirilirler. Kraliçenin büyütüldüğü bu yer, petekten aşağıya doğru sarkan özel hazırlanmış hücrelerdir. Bu hücreler kraliçenin diğer arılara göre daha büyük boyutta olması nedeniyle normal petek hücrelerine göre daha büyükçe inşa edilir.[44]



Kraliçe arı larvaları, meme denen özel bölümlerde büyütülür.

Önceki bölümlerde de vurguladığımız gibi kraliçe arının oluşmasını sağlayan yumurtanın, işçi arıların oluşmasını sağlayan yumurtalardan hiçbir farkı yoktur. 6 gün süren larva dönemindeki beslenme farklılığı sebebiyle kraliçe, normal bir dişi arı olarak değil de, görünüm ve işlev olarak diğerlerinden daha farklı bir arı olarak ortaya çıkar. Diğer işçilere sadece 3 gün süreyle arı sütü verilirken, kraliçeye çok değerli olan bu besinden bütün larva dönemi boyunca (6 gün) verilir.[45]

Kraliçeye verilen arı sütünün içeriği ve miktarı da özel olarak ayarlanır. Yapılan incelemeler sonucunda larva dönemi boyunca kraliçe arıya 10 mg. arısütü verilirken, diğerlerine sadece 3 mg. verildiği tespit edilmiştir. Sadece bu besleme farklılığı sebebiyle birbirinden çeşitli morfolojik (yapısal) farklılıklara sahip olan iki canlı, kraliçe ve dişi işçi arılar meydana gelir.[46]



Kraliçe arı tarafından bırakılan yumurtalardan, döllenme ve beslenme şekline göre farklı türlerde arılar çıkar.

Kraliçe ve Diğer Arılar Arasındaki Farklar

Kraliçe arı genel yapı ve dış görünüş olarak diğer arılardan farklıdır. Örneğin işçi arılar da kraliçeler gibi dişi olmalarına rağmen işçi arıların yumurtalıkları gelişmemiştir, yani işçi arılar kısırdır. Bir kraliçe kafa ve thorax (gövde kısmı) olarak işçilerden çok da fazla büyük değildir. Bununla birlikte işçi arıların tam aksine kraliçenin çene kemiği balmumu hücrelerini yapmak için uygun bir yapıya sahip değildir. Ve kraliçe arı, işçilerin polen sepetlerini oluşturan sert tüylerinden de yoksundur. En önemlisi de kraliçe arı aynı yumurtadan çıkmasına rağmen sadece beslenme farklılığı sebebiyle diğer arılar gibi sadece 5-6 hafta değil, (kışa denk gelenler birkaç ay) 4-5 sene kadar yaşar.

Bunlar kraliçe ve diğer arılar arasındaki genel farklılıklardan sadece birkaç örnektir. Yan sayfadaki tabloda ise bu konu detaylı olarak anlatılmaktadır. Tablo incelenirken unutulmaması gereken nokta; arıların beslenme şekilleri ve sürelerindeki farklılık ile erkek, kraliçe ve işçi arıların ortaya çıktığıdır.

BALARILARI ARASINDAKİ FARKLILIKLAR

Özellikler	İşçi	Kraliçe	Erkek
Duyumsal özellikler			
Bileşik gözlerdeki ufak gözcük sayısı	4000-6900	3000-4000	7000-8600
Beynin optik lobu	Orta	Küçük	Büyük
Antene ait levha organı sayısı	3000	1600	30000
Antene ait yüzeyin bağıl oranı	2	1	3
Salgı bezleri			
Hypopharyngeal (larva besleme)	Var	Yok	Yok
Çene salgıları bezleri	Büyük	Çok büyük	Küçük
Kafa salgıları (dudakla ilgili bezler)	Büyük	Büyük	Yok
Balmumu bezleri	Var	Yok	Yok
Nasanov (yön bulma ile ilgili)	Var	Yok	Yok
Dufour (savunma ile ilgili)	Küçük	Çok	Yok
Koshevnikov (koku salgılayan bez)	Küçük	Var	Yok
Üreme ve iğne			
Yumurtalık ve testis	Küçülmüş yumurtalık	Büyümüş yumurtalık	Testis
Spermatheca kesesi	Gelişmemiş	Büyük	Yok
İğne kancaları	Güçlü	Çok küçük	İğne yok
İğne tabakaları	Gevşek olarak tutulmuş	Sıkı olarak tutulmuş	Yok
Ağız bölümünün yapısı			
Çene	İnce	Sağlam	Küçük
Çene oluğu	Var	Yok	Yok
Hortum	Uzun	Kısa	Kısa
Bacak ve kanat özellikleri			
Polen baskısı ve tarak	Var	Yok	Yok
Polen sepeti	Var	Yok	Yok
Kanat sensilla	Orta	En az	En çok

Kaynak: Mark L.Winston, The Biology of the Honey Bee, s.40

Kraliçenin İlk Günleri

Kraliçe de larva döneminden sonra diğer arılar gibi pupa aşamasından geçer ve yumurtanın bırakılmasından 16 gün sonra pupasından çıkar. Görünümü işçi arılardan oldukça büyük, erkek arılara göre ise daha uzundur.

Kovan güvenliği açısından -her türlü ihtimal göz önünde bulundurularak- işçi arılar aynı anda sadece tek bir tane değil, birkaç tane kraliçe adayı yetiştirirler. Kraliçeye herhangi bir zarar gelmesi durumunda hemen yeni bir kraliçe yetiştirilmeye başlanır. Yeni kraliçenin yaptığı ilk şey, içinde bal olan şapkasız bir hücre bulana kadar petekleri dolaşmaktır. Kraliçe bulduğu baldan yer ve hızla diğer petekleri dolaşmaya başlar. Amacı rakip kraliçeleri bir an önce bularak saf dışı etmektir. Yeni kraliçe, yumurtadan çıkmamış diğer kraliçe adaylarını bulduğu anda imha eder. Alt çenesiyle kraliçe pupasının bulunduğu hücreyi yırtar ve içerideki rakibini sokar. Ya da sadece hücrenin kapağını açık bırakarak imha işleminin tamamlanmasını diğer işçilere bırakır.

Eğer kovanda başka bir yetişkin kraliçeye rastlarsa iki arı birbirlerine saldırır ve biri diğerini sokana kadar mücadele ederler. Sokulan arı ölür. Bu, aslında kovanda sıkça yaşanan bir olay değildir. Çünkü sadece eski kraliçe çok yaşlı ise veya yeni bir koloni kurmak için kovandan henüz ayrılmamışsa kraliçeler karşı karşıya gelir. Genelde kovandaki yeni









Kraliçe arı hücresinden çıkar çıkmaz ilk iş olarak kovanda bulunan diğer kraliçeyi yok eder. Resimlerde kavga eden kraliçeler görülmektedir.

kraliçe ortaya çıktığında eski kraliçe kovanı çoktan terk etmiş olur. Kraliçenin rakiplerini öldürmek için bu kadar ısrarlı davranması kovanın düzeni açısından çok önemlidir. Çünkü kovan disiplininin sağlanması için bir kovanda yalnızca bir kraliçenin bulunması şarttır.[47]

Kovanın yeni kraliçesi hücresinden çıkar çıkmaz hemen eski kraliçenin yerini tutamaz. Çünkü henüz yumurtlamaya başlamamıştır. Yumurtlayabilmek için kraliçenin öncelikle çiftleşmesi gerekir. Ancak çiftleşme hiçbir zaman kovan içinde gerçekleşmez. Kraliçe bir süre sonra kovan dışına çıkar ve çiftleşmek için erkek arılar arar.[48]

Kraliçe arının kovan dışına çıktığı iki durum vardır. Çiftleşme uçuşu ve "oğul verme" zamanı. Bu iki dönem dışında kraliçe kovandan dışarıya çıkmaz.

Çiftleşme uçuşuna çıkmadan önce kraliçe kovan içinde sürekli dolaşır. 5. ve 6. günlerde sık sık kovan kapısına gider. Bir hafta dolduğunda ise kovanın konumunu öğrenmek ve çevreyi tanımak için kısa mesafeli uçuşlara çıkar. Bu uçuşlar bir dakika ile başlar. Günler geçtikçe uçuş süresi yarım saate kadar çıkar. [49]

Kraliçenin Çiftleşme Uçuşu

Kraliçe çiftleşmek için kovandan bir grup arıyla birlikte yola çıkar. Bir süre sonra beraberindeki arılardan ayrılır ve erkek arıların toplandığı alanlara doğru tek başına uçar. Bu alana belli bir oranda yaklaştığında erkek arıların kendisini bulmalarını sağlayan bir tür feromon salgılamaya başlar.

Erkek arıların kraliçeyi fark etmeleri ile gerçekleşen ve "çiftleşme uçuşu" adı verilen bu uçuş, kraliçe arı pupasından çıktıktan 10 gün sonra gerçekleşir.[50] Kraliçe arıların üreme organları, yumurtaları üreten iki yumurtalık ve çiftleşme uçuşu sırasında erkeğin spermatozoasının yerleştiği "spermatheca" adı verilen vücudunun arka tarafındaki bir kesecikten oluşur. Bu kesecik koloninin yeni elemanları olan arıların hayatında oynayacağı rol nedeniyle son derece önemli bir göreve sahiptir. Erkek ve dişi arıların çiftleşmesi havada iken gerçekleşir. Döllenmeden sonra kraliçe arı



Çiftleşme uçuşuna çıkan kraliçe arıyı bekleyen erkek arılar.

kovana geri dönerken erkek arılar genellikle hayatlarını kaybederler.

Çiftleşme döneminde kraliçenin 3-12 arasında uçuş yaptığı ve her defasında başka bir erkek arıyla çiftleştiği tespit edilmiştir. Tek bir erkek arının spermleri bu keseyi doldurmaya yetmediği için kraliçe birden fazla erkek arıdan sperm alır.[51] Döllenmeden sonra erkek arılardan gelen bütün spermler sperm kesesinde biriktirilir. Kraliçe, 4-5 senelik ömrü boyunca çiftleşme uçuşu sırasında edindiği bu spermleri kullanacaktır.[52] Döllenmiş bir kraliçe arının keseciğinde (spermatheca'da) ortalama olarak 6 milyon sperm bulunur.[53] Diğer pek çok canlıdaki üreme hücrelerinin aksine erkek arıların spermleri kraliçenin vücudunda bozulmadan senelerce muhafaza edilebilecek bir yapıya sahiptir. Bu da arının vücudundaki kusursuz tasarımın başka bir yönüdür.

Spermler kraliçe arının vücudunda biriktirilir. Ancak spermler yumurtlama sırasında kendileri gidip de dölleme yapamazlar. Yumurtaların döllenmesini her aşamasında kontrol eden kraliçedir. Kraliçe arı bu keseden kendi isteğine göre sperm bırakarak döllenmeyi düzenler. (Son derece mucizevi olan bu işlem kitabın ilerleyen bölümlerin dedetaylı olarak incelenecektir.)

Yılda Bir Milyon Yumurta...

Kraliçe arı çiftleşme işleminden yaklaşık 2-3 gün sonra, işçi arılar tarafından hazırlanmış olan hücrelere yumurta bırakmaya başlar. İlkbahar başlangıcından sonbahar ortalarına kadar süren yumurtlama işlemini, kraliçe arı hayatının sonuna kadar hiç durmadan devam ettirir .

Bir kraliçe yumurtlama dönemi boyunca, günde 1500-2000 yumurta yumurtlar.[54] Bu sayı gerekli olan hallerde 3000'e kadar çıkabilmektedir.[55]



Kraliçe arı temizlenmiş hücrelere yumurta bırakır.

Kraliçenin yumurtlama süratinin ortalaması alınacak olunursa her dakikaya bir yumurta isabet ettiği görülecektir.

Bir yumurtlama dönemi boyunca, tek bir kraliçe arının 500 bin ile 1 milyon arasında yumurta bıraktığı tespit edilmiştir.[56] Kraliçenin ömrü dikkate alındığında bu, tek bir kraliçe arının milyonlarca yumurta bırakması demektir. Bundan başka kraliçe arının bir gün boyunca bıraktığı yumurtaların toplam ağırlığı kraliçenin kendi vücut ağırlığına eşittir.

Kraliçe arı yumurtlayacağı zaman, ilk olarak başını petek hücresinin içine sokar ve hücreyi kontrol eder. Hücrenin boş olduğuna ve yumurtayı bırakması için uygun özelliklere sahip olduğuna kanaat getirdikten sonra vücudunun arka kısmını hücrenin içine doğru sarkıtır. Daha sonra uzun yumurtasını hücrenin dibine dikkatli bir şekilde bırakır. Yumurtlama işlemi biter bitmez de hemen başka hücrelere doğru yönelir. Bu işlemleri kraliçe arı günde en az 1500 defa tekrarlar. Yaptığı işlemin yoruculuğuna rağmen aynı titizliği ve dikkati istisnasız her yumurta bırakışında gösterir.[57]

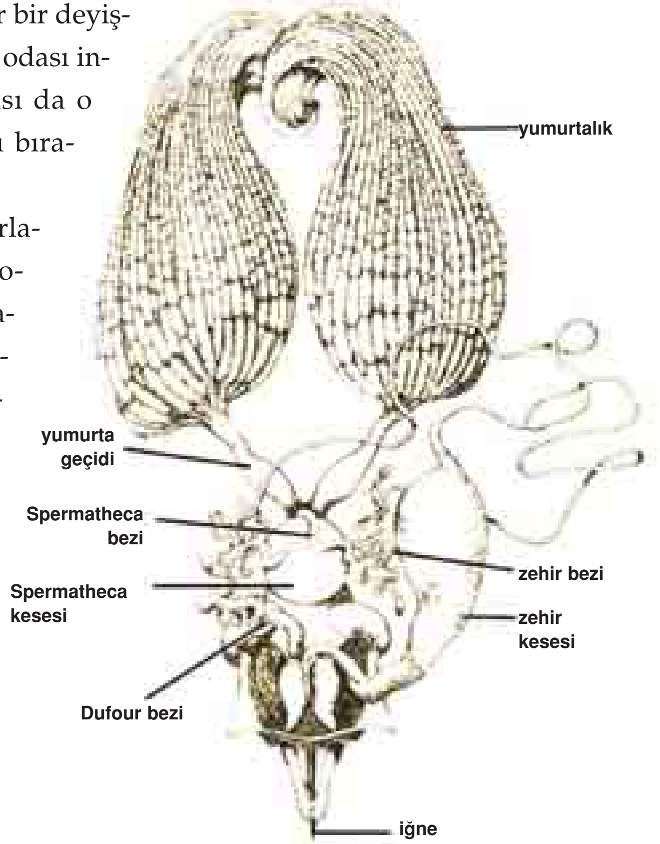
Kraliçe, Diğer Arıların Cinsiyetlerini Nasıl Belirler?

Daha önceki bölümlerde kraliçenin kovan içindeki arıların cinsiyetini belirleyebildiğinden bahsetmiştik. Kraliçe, cinsiyet denetimini spermlerin muhafaza edildiği kesenin ağzını açıp kapayarak sağlar. Bu kese ince bir kanal aracılığıyla yumurtlama borusu ile birleşir. Kraliçe, dişi bir yumurta yumurtalamak istediği zaman, kaslarını bükerek yumurta geçit kanalına bağlı olan kesecikte depolanmış spermlerden çok az miktarını tüpe doğru çeker ve orada yumurta ile buluşup döllenmeyi sağlar. Kraliçe yumurtlayacağı sırada bu keseden bir tane de sperma çıkarırsa yumurta döllenir. Eğer keseden sperma çıkarmazsa yumurta döllenmemiş olur. Kraliçenin denetiminde olan bu işlem neticesinde kraliçenin döllendirdiği yu-

murtalardan dişi arılar, döllendirmediği yumurtalardan ise yalnızca erkek arılar çıkar.[58]

Kraliçe arının nasıl olup da böyle bir sisteme sahip olduğunu ve cinsiyeti neye göre belirlediğini araştıran bilim adamları son derece şaşırtıcı sonuçlarla karşılaşmışlardır. Buna göre cinsiyet belirleme işleminde, kraliçe arının yumurtalar üzerindeki denetimine rağmen gerçekte yumurtanın cinsiyetini belirleyenler işçi arılardır. Kraliçeyi onlar yönlendirirler. Çünkü işçiler hangi tip hücre hazırladılarsa kraliçe arı ona uygun bir yumurtlama gerçekleştirir. Eğer kraliçenin yumurtlamak için başına geldiği hücre 5.2 mm.lik standart bir dişi hücresiyse, kraliçe döllenmeyi gerçekleştirip buraya içinden dişi arı çıkacak yumurtayı bırakır. Eğer kraliçe dişilerinkine göre 1 mm. daha büyük olarak inşa edilen hücrelere rastlarsa buralara döllendirmeye tabi tutmadığı yumurtalarını bırakır. Diğer bir deyişle, işçiler kaç tane erkek arı odası inşa ederlerse kraliçe balarısı da o kadar erkek arı yumurtası bırakır.[59]

Hücrelerin sayısını ayarlayanlar da işçi arılardır. Kovandaki ihtiyaca göre ne kadar işçi, ne kadar erkek hücresi gerektiğine ya da ko-



Yandaki resimde çiftleşmiş bir kraliçenin üreme sistemi ve iğnesi görülmektedir. Kraliçe arıların üreme organları, yumurtaları üreten iki yumurtalık ve çiftleşme uçuşu sırasında erkeğin spermatozoası'nın yerleştiği spermatheca adı verilen vücudunun arka tarafındaki bir kesecikten oluşur.

van içinde bala veya polene ne kadar yer ayrılacağına işçi arılar karar verirler.[60]

Görüldüğü gibi işçiler ihtiyaca göre kovandaki hücre sayısını belirlemekte, bu sayıya göre hücre boyutlarını hazırlamakta ve kraliçeyi bu şekilde yönlendirmektedirler. Bu şaşırtıcı durum karşısında akla birtakım sorular gelecektir. Bir böceğin milimetrik hesaplar yaparak, kendi kendine hücre büyüklüğü belirlemesi mümkün müdür? Peki ya bir böceğin başka bir böceğin hareketlerini yönlendirmesi mümkün müdür? Elbette ki bunlar mümkün değildir. Arılar son derece küçük beyinleri olan canlılardır. Düşünme, muhakeme yapma, hesap yapabilme gibi özelliklere sahip değildirler. Bu durumda arıların yaptıkları hareketlerin kontrolünün başka bir güç tarafından sağlandığı ortaya çıkmaktadır. İşte bu gücün sahibi herşeyi yaratmış olan Allah'tır. İşçi arıların kraliçeler üzerindeki denetimlerinin nedeni her iki canlının da Allah'ın ilhamıyla hareket ediyor olmalarıdır. Allah her iki canlıya da nasıl hareket edeceklerini öğretendir.

İşçi arıların kraliçe üzerindeki denetimlerinin bir delili de kraliçe arının yeni kraliçeler için yumurta bırakmasıdır. Bu, son derece şaşırtıcı bir durumdur. Çünkü kraliçe arı kendisinden başka bir kraliçenin kovanda bulunmasına asla tahammül edemez. Buna rağmen kovanda işçiler tarafından özel olarak inşa edilmiş kraliçe hücreleri bulduğunda bunların içine yumurta bırakır.

Burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta vardır. Kraliçe hücreleri de erkek arılarda olduğu gibi, işçi hücrelerine oranla daha büyüktür. Bu durumda kraliçe arının her iki hücreyi birbirine karıştırma riski ortaya çıkmış olur. Oysa kraliçe bu yanılgıya hiçbir zaman düşmez. Kraliçe arı her zaman doğru hücreye doğru yumurtayı bırakır. Örneğin kraliçe hücrelerine daha büyük olan erkek arıların çıkacağı yumurtadan değil de dişi arıların çıkacağı yumurtadan bırakır.

Şimdi burada durup bir düşünelim. Arıların hayatında şu ana kadar incelediğimiz tüm detaylar son derece şuurlu davranışların, kusursuz sosyal düzenlerin, bu düzenlere tam uygun olan tasarımların varlığını göstermektedir. Bir arının kovan ölçülerindeki milimetrik değişiklikleri kendi kendine tespit edip, bu değişikliklere göre yumurtanın cinsiyetine

karar veremeyeceği açıktır. Öncelikle şunu düşünmek gerekir: Bir kolonide kaç işçi arı, kaç erkek arıya ihtiyaç olduğunu, ne zaman yeni bir kraliçenin var olması gerektiğini tespit eden kimdir? Petekleri inşa eden arıların aklı ve bilinci mi bu düzeni sağlamaktadır? Ya da şunu düşünelim: Kraliçe arı dediğimiz canlı, birkaç cm.lik, beyni basit sinir düğümlerinden oluşan bir varlıktır. Bu canlının kendi iradesi ve aklıyla, petek hücrelerinin ne için inşa edildiğini kavraması ve bunları hiçbirbirine karıştırmadan, en uygun yumurtlamayı yapması nasıl mümkün olmaktadır? Tüm bunların sonucunda karşımıza çıkan, arılar üzerinde kusursuz bir denetimin varlığıdır. Ama bu denetim on binlerce işçi arıdan birkaçının veya kraliçe arının denetimi değildir. İşte bu denetim Allah'ın ilhamıdır. Arılar da diğer tüm canlılar gibi Allah'ın ilhamıyla hareket ederler ve buraya kadar söz ettiğimiz kusursuz düzeni sürdürebilirler. Nitekim Allah onların vücut sistemlerini de tam olarak yaşadıkları hayata uygun şekilde yaratmıştır. O, herşeyin Yaratıcısı'dır:

Göklerde ve yerde olanların tümü Allah'ı tesbih etmiştir. O, üstün ve güçlü (Aziz) olandır, hüküm ve hikmet sahibidir. (Hadid Suresi, 1)

Yaratan, hiç yaratmayan gibi midir? Artık öğüt alıp-düşünmez misiniz? (Nahl Suresi, 17)

Gökleri ve yeri (bir örnek edinmeksizin) yaratandır. O, bir işin olmasına karar verirse, ona yalnızca "Ol" der, o da hemen oluverir. (Bakara Suresi, 117)

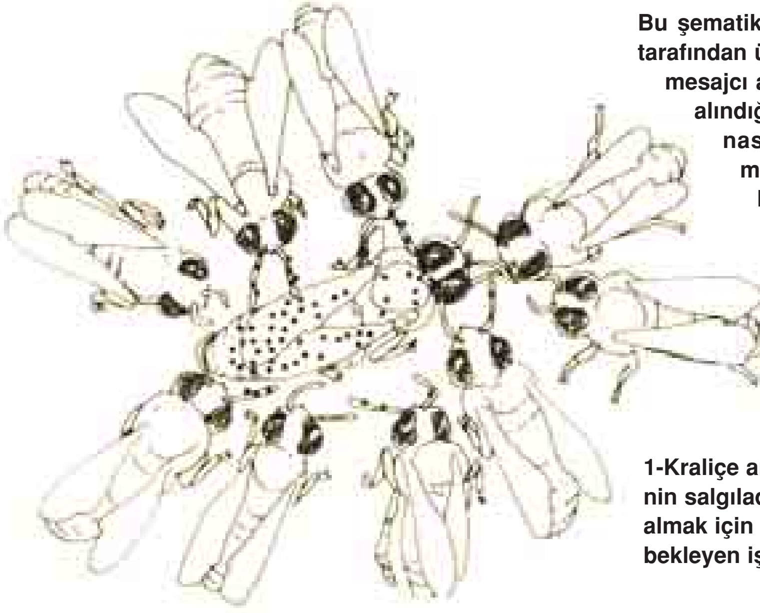
Kraliçenin Otorite Salgısı

Normal şartlar altında işçiler kraliçe hücresi inşa etmez. Kovandaki kraliçenin varlığı bunu engeller. Yalnız istisnai durumlarda bu değişir. İşçilerin başlarında bir kraliçe varken hangi sebeple yeni bir kraliçe hücresi hazırlama ihtiyacını duyduklarını anlamak için kraliçe salgısının incelenmesinde fayda vardır.

Kovandaki işçi arıların tümü dişidir, buna rağmen üreme organları ge-

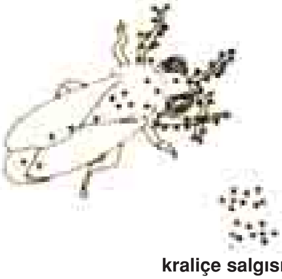
lişmediği için kraliçe gibi yumurtlayamazlar. Bu ilginç durumun nedeni uzun yıllar bilim adamları için bir merak konusu olmuştur. Daha önce larva dönemindeki beslenme farklılığı nedeniyle dişi larvaların kraliçe veya işçi olarak dünyaya geldiğinden söz etmiştik. Aslında ilk doğduklarında işçi arıların da üreme organları vardır. Ama bunlar bir türlü gelişip yumurtlamaya elverişli hale gelemezler. Bunun sebebini araştıran bilim adamları sonunda aradıkları cevabı bulmuşlardır.

Cevap, kraliçenin salgıladığı bir sıvıda gizlidir. Bu sıvının özelliği bir

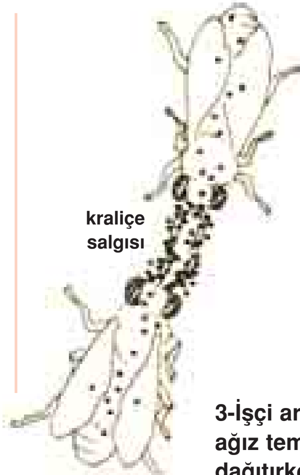


Bu şematik anlatımlarda kraliçe tarafından üretilen salgıların işçi mesajcı arılar tarafından nasıl alındığı ve diğer işçi arılara nasıl dağıtıldığı görülmektedir. Arılar, hem birbirleri ile temas ederek koku iletimi yapmakta hem de bu salgıyı (feromonu) kendi kokuları haline getirmektedirler.

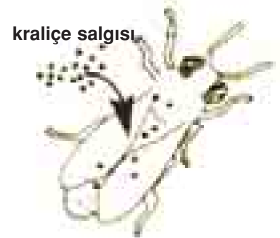
1-Kraliçe arı ve kraliçenin salgıladığı maddeyi almak için etrafında bekleyen işçi arılar



2-Kraliçenin kokusu üstüne sinmiş olan işçi arı



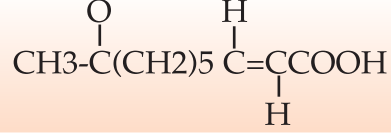
3-İşçi arılar birbirlerine ağız teması ile kokuyu dağıtırken



4-Kraliçe salgısı bir süre sonra işçi arıların kendi kokusu haline gelecektir.

yandan kraliçenin hayatta ve sağlıklı olduğunu diğer arılara bildirirken, diğer taraftan da kolonideki tüm dişileri kısırlaştırmasıdır. Koloni fertlerinin birbirini tanımasını sağlayan da yine bu salgıdır.[61] Kraliçenin alt çene bezlerinden çıkan ve sütü andıran bu salgının formülü şöyledir:

9-keto-(E)-2-decenoic acid



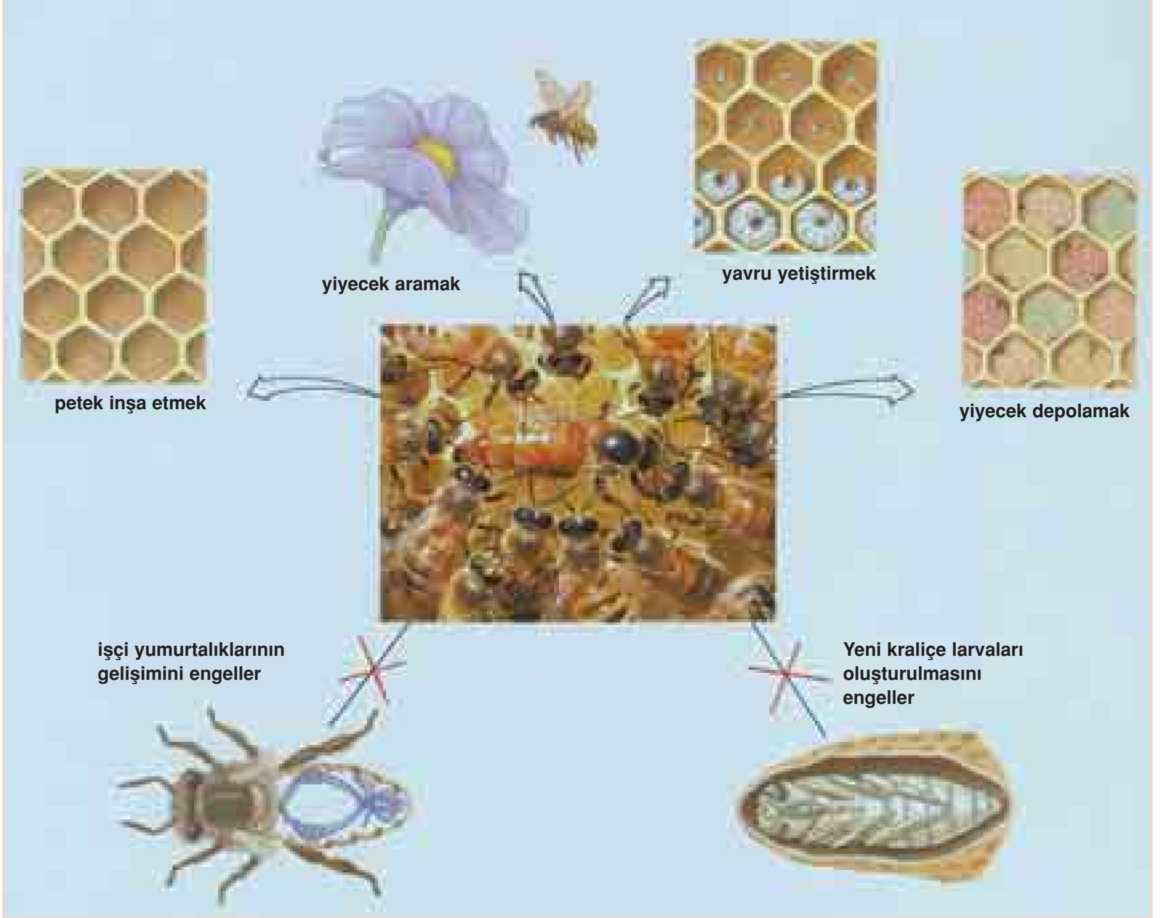
Solda kraliçe salgısı formülünün kapalı hali, sağda ise açık hali görülmektedir.
(Thomas A. Sebeok, Animal Communication, s. 222)

Salgının arılar üzerindeki başka bir etkisi de; kovan içinde bu madde bulunduğu müddetçe işçi arıların kraliçe hücresi hazırlamamalarıdır.

Kovandaki disiplini sağlayan bu maddedir. Bu nedenle kovan içindeki işlerin tam yürümesi için kraliçe arının her gün kovandaki arıların tümüne yetecek kadar salgı üretmesi gerekmektedir. Bu miktarın arı başına ortalama 0.1 mg olduğu tespit edilmiştir.[62] Kraliçenin yaydığı bu kokunun (kraliçe kokusu) kovan içindeki bütün arılara yayılması gerekmektedir. Kraliçe kovandaki düzenin sağlayıcısıdır ama elbette ki on binlerce arının her biriyle tek tek ilgilenmesi mümkün değildir.

Kraliçe kokusunun kovanda yayılması kraliçenin sürekli olarak etrafında bulunan ve bakımını sağlayan bir düzine kadar arı aracılığıyla olur. Bunlar sıvıyı kraliçenin vücudundan yalayarak alır ve yiyecek transferi sırasında bu kokuyu başka arılara bulaştırırlar. Bilindiği gibi arıların besin aktarımı ağız yoluyla olur. İşte bu besin aktarımları sırasında kraliçenin salgıladığı koku da hızla koloni üyeleri arasında dağıtılmış olur. Bu sayede her kovan için farklı olacak şekilde kovandaki arı kolonisinin tüm bireylerine sinmiş olan ortak bir koku oluşur.

Salgıda oluşacak herhangi bir azalma işçi arıları harekete geçirir. Çünkü kraliçe salgısının azalması, kraliçenin yaşlandığının veya koloninin çok fazla büyüdüğünün işareti sayılır. Her iki durumda da işçi arıların almaları gereken bazı önlemler vardır. [63]



Bu grafiksel anlatımın üst bölümünde işçi arıların kovan içindeki görevlerinden bir bölümü, alt bölümde ise kraliçenin kovandaki arılar üzerindeki etkileri görülmektedir.

Kraliçe Arı Yaşlanınca...

Kraliçe arının yaşı ilerledikçe gücü de zayıflar ve bunun sonuçları kovan içinde görülmeye başlar. Örneğin kraliçenin yumurtlaması yavaşlar ve en önemlisi salgıladığı özel sıvı azalır. Bu belirtiler işçi arılar için de bir işarettir. Bilindiği gibi işçi arıları yeni kraliçe yetiştirmekten alıkoyan kraliçenin salgıladığı bu sıvıdır. Bunun azalmasıyla birlikte işçiler hemen yeni kraliçe hücreleri inşa etmeye başlar ve yeni kraliçeler yetiştirmek için harekete geçerler. Kovandaki şartlar normal seyrinde ilerlediği sürece bir

arı topluluğunun beklenmedik bir anda kraliçesiz kalması söz konusu değildir. Çünkü şartlar aniden değişip de koloninin kraliçesiz kalma tehlikesi ortaya çıktığında, işçi arılar hemen var olan larvalardan birkaç tanesini kraliçe besini ile beslemeye başlarlar.[64]

Burada yine son derece önemli bir nokta vardır. Daha önce belirttiğimiz gibi kraliçe arı olarak yetiştirilen larvaların hücreleri normal şartlarda diğerlerine oranla daha geniş hazırlanır. Oysa ani durumlarda kraliçe arı olarak yetiştirilmek zorunda kalınan larvaları daha büyük boyutlarda bir hücreye taşımak gibi bir imkan yoktur. Bu arıların hücreleri normal boyutlardadır. Aslında bu, yeni yetiştirilen kraliçelerin gelişiminde problem yaratabilecek bir durumdur. Ama arılar açısından bu bir sorun oluşturmaz.

İşçi arılar ani durumlarda kraliçe olarak yetiştirilmek üzere seçilmiş olan larvaların bulundukları hücrelerin çevresindeki diğer hücreleri yırtmaya başlarlar. Amaçları normal hücreleri genişleterek kraliçe hücresi haline getirmektir. Her yeni kraliçe hücresi için birkaç tane işçi hücresi bozulur. Tabi bu arada bu hücrelerdeki larvalar da ölürler.[65]

Ancak bu kaybın kovan açısından bir önemi yoktur, çünkü işçi arıların bu hareketi tüm bir arı kolonisinin devamının sağlanması bakımından gereklidir. Arılar birkaç işçi arı yerine bir kraliçe arı adayının yaşamasını tercih ederler. Kraliçe hücresinin bu şekilde hazırlanmasından sonra, yeni kraliçe adayları, işçiler tarafından arı sütü ile beslenecektir.

Özel olarak yetiştirilen kraliçe, bir süre sonra hücresinden çıkar ve rakiplerini yok etme işlemlerine başlar.

Kraliçe arı hücresinden ilk çıktığı andan kovanı terk edene kadar ne yapacağını çok iyi bilmektedir. Kraliçe arının belli bir amaca yönelik şuurlu hareketlerinin, bu amacına ulaşması için gerekli olan her türlü donanıma eksiksiz sahip olması gibi detayların tek bir açıklaması vardır. Arılar Allah'ın kendilerine ilham ettiği bir şuura sahiptir ve O'nun dilemesiyle bu hareketleri yapmaktadırlar.



ERKEK ARILAR

Her arının çok fazla görevinin olduğu arı kolonilerindeki tek istisna erkek arılardır. Erkek arılar ne kovanın savunmasına, ne temizliğine, ne de besin toplamaya bir katkıda bulunurlar. Erkek arıların kovan içindeki tek fonksiyonları kraliçe arıyı döllemektir.[66] Çiftleşme organları dışında diğer arılarda bulunan özelliklerin hemen hemen hiçbirine sahip olmadıkları için erkek arıların kraliçe arıyı döllemekten başka bir iş yapması mümkün değildir. Dişi arılar ve erkek arılar arasında çok belirgin farklılıklar vardır. Bu farklardan birkaçını şöyle sıralayabiliriz:

-Dişi arıların polen keseleri vardır, erkeklerinse yoktur.

-Dişi arıların zehirli iğnesi vardır, erkeklerde ise yoktur.

-Dişi arıların ayaklarında polen toplamaya yarayan fırçalar, karınlarında tüyler vardır, erkeklerde bunlar yoktur.

-Dişi arıların balmumu bezleri vardır, erkeklerde yoktur.

-Dişi arılar petek inşa eder, erkekler edemezler.

-Dişi arılar yön bildirme dansı gibi yeteneklere sahiptir, erkeklerin ise böyle yetenekleri yoktur.

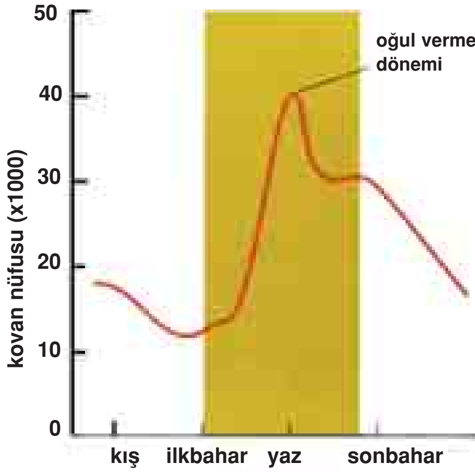
-Dişi arılar besin toplayabilir, erkekler toplayamaz.

-Dişi arılar dadılık yapar, erkek arılar yapamazlar.

Kış mevsiminde kovanda yalnızca dişi arılar bulunur. Çünkü erkek arılar kış gelmeden ya kovandan atılır ya da öldürülür. Ancak kış mevsiminin bitmesiyle birlikte işçi arılar erkek petek hücreleri inşa etmeye başlar. Kraliçe arı da bu hücrelerin içine erkek arıları oluşturacak yumurtalarını bırakır. Mayıs ayı başlangıcında da erkek arılar hücrelerinden çıkmaya başlar.[67]

Genelde bu aylar eski kraliçenin yeni koloniler kurmak için kovandan ayrıldığı ve kovanlarda yeni kraliçelerin yetiştirildiği aylardır. İşte bu dönemde yeni kraliçenin yumurtlayabilmesi için çiftleşme uçuşuna çıkması gerekmektedir. Bu da işçilerin erkek arı yetiştirme nedenlerinden bir tanesidir.

Erkek arılar son derece beceriksiz olmalarına rağmen kraliçeyle çiftleşene kadar işçi arılar tarafından hep el üstünde tutulurlar. Kovanda bulunan 400-500 erkek arıdan sadece birini beslemek için, 5-6 işçi arının hiç



Kışın kovandaki nüfus biraz düşer, ancak bahar öncesi yeni işçiler yetiştirildiği için nüfus tekrar yükselmeye başlar. Bu artış oğul vermeye kadar sürer.
(James and Carol Gould, The Honey Bee, s.27)

durmadan çalışması gerekmektedir. Yani bir kovandaki işçi arılardan 2-3 bin tanesinin belli bir dönem için tek görevi erkeklerin bakımını sağlamaktır.

Aslında kraliçe arının çiftleşmesi için en fazla 10 erkek arı yeterlidir. Buna rağmen bir arı topluluğunda yüzlerce erkek arı yetişir. Kovanda yapılacak işlerin çokluğuna rağmen işçi arıların bir bölümü tüm vakitlerini erkek arıların bakımına harcarlar. Bu, son derece önemli bir görevdir. Çünkü kraliçe arı çiftleşme uçuşu için dışarı çıktığında mutlaka erkek arı bulmak zorundadır. Arıların yusufçuk gibi düşmanlarının olduğu ve erkeklerin kendilerini savunabilecekleri zehir ve iğne gibi silahlardan yoksun oldukları düşünülürse çok sayıda olmalarının önemi daha iyi anlaşılacaktır.

Hiçbir işe yaramamalarına rağmen erkek arılara belli bir dönem için işçi arılar tarafından özenli bir bakım uygulanması, bütün kovanın güvenliği açısından alınmış oldukça önemli bir tedbirdir. Elbette ki bu tedbirin alınmasının çok önemli bir amacı vardır. Amaç kovanın devamlılığının sağlanması, kraliçenin çiftleşmesinin riske atılmamasıdır. Bu durumda akla arıların bu önemli kararı nasıl aldıkları sorusu gelecektir. Arılar bu stratejiyi oturup topluca mı belirlemişlerdir? Yoksa bunun böyle olması gerektiğini tesadüfen keşfetmişler ve bunun iyi bir strateji olduğunu bir şekilde anlayarak devam ettirmeye mi karar vermişlerdir?

Elbette ki arılar bunların hiçbirini kendi kendilerine yapamazlar ve böyle bir kararı veremezler. Arıların karar verme mekanizmaları, strateji belirleyip daha sonra da bunu uygulamaya geçirecek bilinçleri yoktur. Onlar da yeryüzündeki bütün canlılar gibi Allah'a boyun eğmişlerdir.

Erkek arıların sayısı kısıtlı olsa döllenme işleminin gerçekleşmesinde çeşitli problemler ortaya çıkabilirdi. Örneğin erkek arılardan bir kısmı kraliçeyi bulamayabilirdi ya da çok fazla sayıda olan düşmanlara yem olabilirlerdi. Bu da kraliçenin sperm kesesini yeteri kadar dolduramamasına ve dolayısıyla kovanda yeteri kadar arı üretilememesine neden olabilirdi. Oysa böyle olmaz. Her zaman kovanda yeteri kadar erkek arı bulunur. Allah'ın kendilerine ilham ettiğini uygulayan arılar kovanda gezinen ve hiçbir işle ilgilenmeyen erkek arılara çiftleşme döneminin sonuna kadar bakarlar.

Erkek Arılardaki Tasarım, Çiftleşme ve Sonrası

Erkek arılar, doğduktan 2 hafta kadar sonra kovan dışına çıkarak kraliçe arıyı aramaya başlarlar. Erkek arıların çiftleşme döneminde kraliçenin salgıladığı maddenin yeni bir işlevi daha ortaya çıkar. Erkek arılar çiftleşme uçuşuna çıkan kraliçeyi işte bu madde sayesinde bulurlar. Erkek arıların kovandaki dişi arılara (işçi arılar ve kraliçeye) göre anatomik yönden bazı üstünlükleri vardır. Örneğin erkeklerin gözleri işçilere göre daha fazla (8-10 bin) parçadan oluşur. Antenlerindeki koklama organlarında ise çok daha fazla (2.600 tane) gözenek vardır.[68] Ayrıca kanatları da işçilere göre daha kuvvetlidir.

Dikkat edilecek olunursa erkeklerin diğer arılara göre farklı olan tüm özellikleri belli bir amaca yönelik tasarlanmış özelliklerdir. Bu amaç erkek arıların kraliçeyi kolay bulabilmeleridir. Erkeklerin kraliçeyi aramaları sırasında uzun süre yükseklerde uçabilmelerini ve kraliçenin kokusunu çok uzaklardan algılayabilmelerini sağlayacak

Peki onlar, Allah'ın dininden başka bir din mi arıyorlar? Oysa göklerde ve yerde her ne varsa -istese de, istemese de- O'na teslim olmuştur ve O'na döndürülmektedirler. (Al-i İmran Suresi, 83)

sistemlere ihtiyaçları vardır. Ve erkek arılarda, kovandaki diğer bütün arılardan farklı olarak bu özellikler mevcuttur.

Her canlının kendisi için gerekli olan özelliklere sahip olması evrende var olan kusursuz düzenin göstergelerinden yalnızca bir tanesidir. Böyle bir düzenin tesadüfen oluşamayacağı kesin bir gerçektir. Her canlıyı ihtiyacı olan özelliklerle birlikte yaratan üstün güç sahibi olan Allah'tır. Tüm evrene hakim olan bu düzen Allah'ın sınırsız yaratma gücünün delillerinden yalnızca bir tanesidir.

Erkek Arıları Bekleyen Son

Kraliçe arı ile erkek arının buluşması genellikle yükseklerde gerçekleşir. Erkek arılar 4.5 metreden alçakta kraliçeye yaklaşamazlar. Çiftleşme ile birlikte erkek arının sperm keseciği dahil olmak üzere tüm erkeklik organları vücudundan kopar ve erkek arılar çiftleşmeyi gerçekleştirir gerçekleştirmez ölürler.[69] Kraliçeyle çiftleşmeyi başaramayan diğer erkeklerin de çok fazla ömrü kalmamıştır. Erkek arılar yalnız ilkbaharda ve yaz başlangıcında yaşar sonra işçi arılar tarafından imha edilirler. Çiftleşme uçuşunun zamanı geçip, yazın sıcaklarıyla beraber çiçeklerin nektarları da azalmaya başlayınca işçilerin erkeklere karşı davranışları da tamamen değişir. İşçi arılar, erkek arılara çiftleşme döneminde büyük bir özenle baktıkları halde, bu dönemin sona ermesiyle birlikte erkeklerin kanatlarını yolmaya ve onlara saldırmaya başlarlar. Eğer erkek arılar birşey yemek isterlerse, işçi arılar onları kuvvetli çeneleriyle, antenlerinden veya bacaklarından tutarak kovan kapısına sürükler ve dışarı atarlar.

Kovan dışına atılan erkek arılar çok kısa bir süre içinde açlıktan ölürler. Çünkü kendi besinlerini kendileri bulma kabiliyetinden yoksundurlar. Bunun için ısrarla tekrar kovana girmek isterler. Fakat yine işçi arıların ısırmaları ve hatta ölümlerine sebep olacak zehirli iğneleri ile karşılaşırlar. Erkek arılar işçi arılara oranla daha iri olmalarına rağmen bu saldırıya karşı koyamazlar.[70] Erkek arıların kovandan çıkarılmasından, gelecek senenin ilkbaharına kadar geçen süre boyunca dişi arılar (kraliçe ve işçiler) kovanda kendi kendilerine kalırlar.



Kovandaki tek görevleri kraliçe arıyı döllemek olan erkek arılar, bu görevlerinin sona ermesiyle birlikte işçi arılar tarafından kovandan dışarı atılırlar.

Şimdi burada erkek arıların durumunu, evrimci iddiaları göz önünde bulundurarak değerlendirelim. Biraz önce anlattığımız gibi, erkek arılar çiftleşme uçuşunun ardından kısa süre içinde ölürler. Bu, evrimci iddialarla açıklanması mümkün olmayan bir davranıştır. Erkek arının ölümü göze alarak soyunu devam ettirmek üzere çiftleşme uçuşuna çıkması, "yaşam mücadelesi" kavramıyla taban tabana zıttır. Eğer evrimin doğada var olduğunu iddia ettiği mekanizmalar var olsaydı, erkek arılar şu ana kadar çoktan kendi lehlerinde olacak bir evrimsel süreç geçirirlerdi. Oysa milyonlarca yıldır erkek arılar, sonunun kendileri için ölüm olacağını bilerek çiftleşme uçuşuna çıkmaktadırlar.

Kısacası evrim teorisinin herhangi bir iddiası ile, balarıları arasında yaşanan böylesine bir fedakarlık örneğinin açıklanması mümkün değildir. Bir canlının kendi can güvenliğini bir kenara bırakıp, içinde yaşadığı grup üyelerinin güvenliğini ve rahatını sağlamaya çalışmasının tek bir açıkla-

ması olabilir: Arı kovanında yaşanan düzen, üstün akıl sahibi bir tasarımcı tarafından belirlenmiş ve bu tasarımcı kovandaki her arıya birbirinden farklı görevler vermiştir. Kovanda yaşayan arılar, kendilerine verilen bu görevlere uygun davranır ve gerekirse bu uğurda kendilerini feda ederler. Önemli olan grubun düzeninin devamıdır; bunun için gereken fedakarlık da, bilinç ve muhakemeden yoksun arıların iradesiyle değil, onları yöneten iradenin isteğiyle gerçekleşebilir. Yani erkek arılar kendilerini yaratmış olan Allah'ın emrine uyarak çiftleşme uçuşuna çıkmakta ve ölümleri pahasına kovanın varlığının sürdürülmesini sağlamaktadırlar.

Göklerin ve yerin yaratılması ile onlarda her canlıdan türetip-yayması O'nun ayetlerindendir. Ve O, dileyeceği zaman onların hepsini toplamaya güç yetirendir. (Şura Suresi, 29)

Kovanda Nüfus Planlaması

Kovandaki özel sistem sayesinde binlerce dişi arı, hiçbir işe yaramayan erkek arılara kış boyunca bakmak yerine, kovan içindeki ve dışındaki daha faydalı işlerle uğraşırlar. Arı kolonisinin devamı için kış aylarında ayakta kalmak çok önemlidir. Daha fazla birey, daha fazla besin stoğu gerektirecek, bunun için daha fazla petek üretilmesi ve dolayısıyla daha çok çaba gerekecektir. Üstelik erkekler dişilere göre oldukça iridir ve bakımları da o oranda zahmetlidir.

Arılar gerekli durumlarda sadece erkekleri imha etmekle kalmaz eğer yiyecek stokları yetersizse yumurtaları ve larvaları da imha edebilirler. Bu, arıların koloninin sayısını düşürmek için uyguladıkları bir yöntemdir.

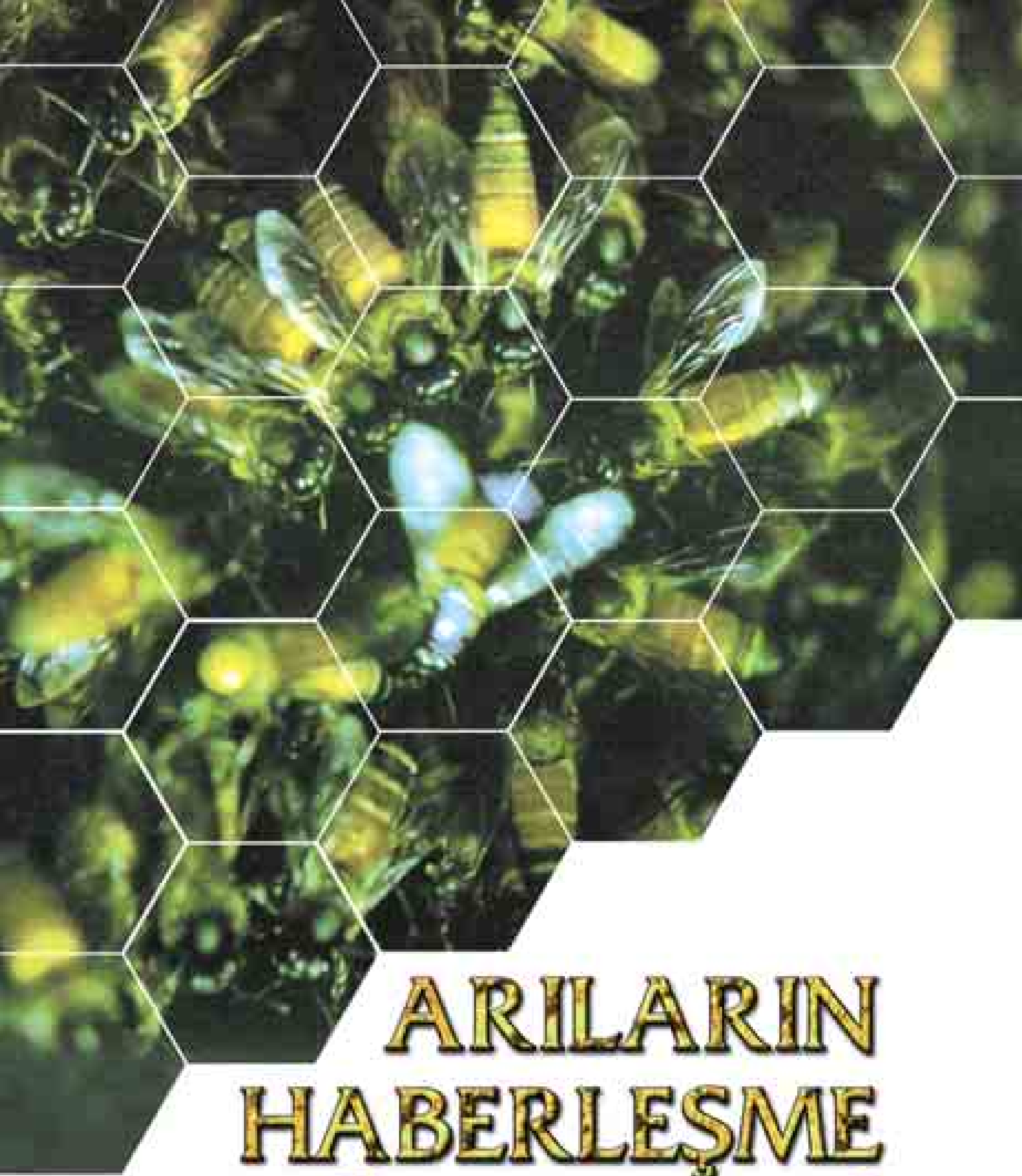
Arılar kovanda nüfus planlaması yaparken kademeli olarak ve denetimli bir şekilde larva veya pupa aşamasındaki yeni bireyleri de yok edebilirler. Bu yöntemle nüfuslarını 1/5 oranında azalttıkları gözlenmiştir.[71]

Buraya kadar anlatılan konularda da görüldüğü gibi arıların hayatın-

da kusursuz bir denetim ve düzen söz konusudur. Arıların her türlü ihtiyaçlarını karşılayabildikleri kovan düzeni, arıların Allah tarafından yaratıldıklarının bir göstergesidir.

Allah yarattığı tüm canlıları bir hikmet üzerinde yaratmaktadır. Akıl sahibi insanlara düşen de bu canlılar üzerinde düşünüp hikmetleri görebilmek ve sonuç çıkarabilmektir.

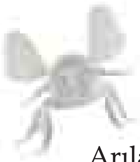




ARILARIN HABERLEŞME YÖNTEMLERİ

Hak Melik olan Allah pek Yücedir, O'ndan başka İlah yoktur; Kerim olan Arş'ın Rabbidir. (Mü'minun Suresi, 116)

Bilim adamları, on binlerce arının yaşadığı kovanlardaki düzenin nasıl sağlandığı sorusunun cevabını bulabilmek için yıllardan beri pek çok araştırma yapmışlardır. Bu konuyla ilgili pek çok akademik çalışma da sürdürülmüştür. Örneğin arılar konusunda en önde gelen uzmanlardan olan, Münih Üniversitesi profesörlerinden Avusturyalı zoolog Karl von Frisch *The Dance Language and Orientation of Bees* (Arıların Dans Lisanları ve Yön Bulmaları) adlı 350 sayfalık kitabını sadece arılardaki haberleşme konusuna ayırmıştır.



SAĞIR ARILAR NASIL ANLAŞIR?

Arılar çoğu zaman yiyecek bulmak için uzaklara giderek geniş alanları taramak zorunda kalırlar. Yeni bir besin kaynağı bulan arı, koloninin diğer üyelerine haber vermek üzere hemen kovana geri döner. Kısa bir süre sonra koloninin diğer üyeleri besin kaynağının etrafında uçmaya başlayacaktır.

Arılar sağırdırlar ve bu nedenle birbirleriyle sesli bir iletişim kuramazlar.[72] Buna rağmen yiyecek kaynağının yerini koloninin diğer üyelerine hiç şaşırmadan bulacakları şekilde tarif edebilirler. Tarif yöntemleri ise alışılmışın dışındadır.

Arıların buldukları yerleri birbirlerine nasıl haber verdiklerini araştıran bilim adamları son derece şaşırtıcı bir durumla karşılaşmışlardır. Arılar tarif etmek istedikleri yeri "dans ederek" diğerlerine anlatırlar. Yiyecek kaynağının bulunabilmesi için kaynağın kovana uzaklığı, doğrultusu, zenginliği gibi gerekli olabilecek her türlü bilgi bu dansta gizlidir.

Yiyecek kaynağını keşfeden arı kovana döner ve diğer arıların dikkatini çekecek şekilde sürekli olarak belli hareketleri tekrarlamaya başlar. Arının genel davranışlarından yiyecek kaynağı ile ilgili tüm bilgiler elde edilebilir. Örneğin polen toplamış olan bir arı kovana döndüğünde sadece yükünü arkadaşlarına devredip geri uçarsa bu, "arının faydalandığı kaynak bilinen bir kaynaktır veya verimsizdir" anlamına gelmektedir. Suyun kısıtlı olduğu zamanlarda ise bu dans su kaynağının yerini göstermek için de kullanılır.[73]

Arıların Dansları

Arı dansının iki ayrı şekli vardır. Dansın biçimi, yiyecek kaynağının uzaklığına göre değişiklik gösterir.

"Daire dansı" olarak adlandırılan dans en sık rastlanan danstır ve kaynağın uzaklığını ve yönünü belirtmez. Yalnızca işçilere yuvanın yakınlarında 15 metreden daha yakın mesafede bir kaynak olduğunu bildirir. Bu dans sırasında yakında bir kaynak keşfeden işçi arı ilk önce yuvanın içindeki işçilere nektar verir ve ardından dansa başlar. Diğer arılar daha sonra bu dansa eşlik ederler. Dansçı tekrar tekrar küçük daireler çizer. Her 1-2 turdan sonra, bazen de daha sık aralıklarla ters döner. Saniyelerce ya da bir dakika kadar süren bu dansta 20 kadar tur olur. Sonra tekrar dansçı ile yuvadaki arılar arasında bir nektar değişimi olur. En sonunda dans sona erer. Dans eden arı başka bir besin aramak üzere yuvayı terk eder. Karl von Frisch yaptığı bir deneyde dansçı ile ilişki kuran 174 işçiden 155'nin 5 dakika içinde besin kaynağını doğru bulduklarını göstermiştir.[74]

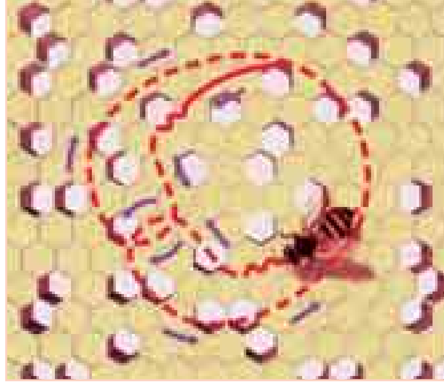
Arılar dans ederek yaptıkları tariflerini karanlık bir kovanda, peteklerin üzerindeyken yaparlar. Bu, aralarında kusursuz bir iletişim olan arıların yeteneklerinin daha iyi anlaşılması bakımından unutulmaması gereken önemli bir detaydır. Arılar çevrelerinde toplanan diğer arılara, yiyecek kaynağı hakkında gerekli olabilecek tüm bilgileri karanlıkta verirler. Peteklerin üzerinde yaptıkları hareketler karanlık olmasına rağmen diğer arılar tarafından doğru olarak algılanır ve hemen uygulamaya geçirilir.

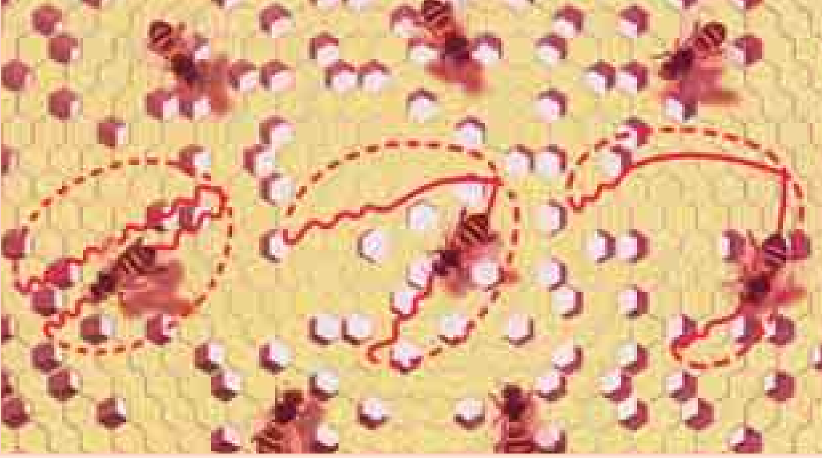
Arılar yuvadan 15 metre kadar uzaklıktaki besin kaynakları için daire dansını kullanırken, 25-100 metre arasındaki besin kaynakları için de bir geçiş dansı



Tüm yaşamını arılarla ilgili yaptığı çalışmalara vermiş olan Karl von Frisch, arılar konusundaki araştırmaları ile Nobel Ödülü almış ünlü bir bilim adamıdır.

Arılar besin kaynağından döndüklerinde peteğin üstünde dans ederler. Yanda yiyecek kaynağı yakın olduğunda arıların yaptıkları dans görülmektedir. Bu dans iki paralel çizgi şeklindedir. Arı iki yarım daire çizerek başlangıç noktasına geri dönmektedir.

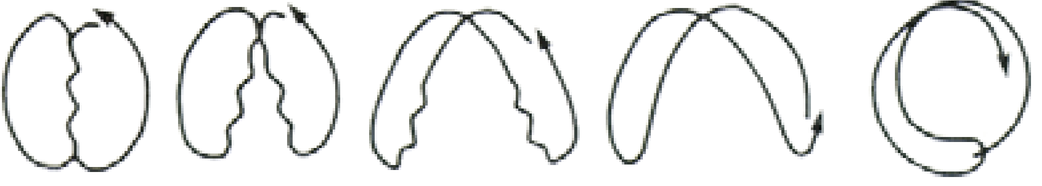




Üstteki resimde arıların yiyecek kaynağının uzaklığı hakkındaki bilgi vermek için yaptıkları, dalgalı çizgilerle gösterilen 8 dansı görülmektedir.

olan sallanma dansını kullanırlar. Bundan başka balarıları yuvadan 100 metreden daha uzak kaynaklar için kaynağın uzaklığını, yönünü ve niteliğini bildiren kuyruk dansı ile iletişim kurarlar. Bu dans aynı zamanda "8 rakamı dansı" olarak da adlandırılır.

Arılar besin kaynağından kovana döndüklerinde peteğin üzerinde bu dansı yaparlar. Bu dansta işçiler adım atarken bir yandan da karınlarını titretirler. Hareketlerinin karakteristik şekli 8 rakamına çok benzer. Tipik bir kuyruk dansında arı kısa mesafe için dümdüz bir hat üzerinde hareket eder. Vücudunu saniyede yaklaşık olarak 13-15 defa bir yandan diğer yana doğru sallar.



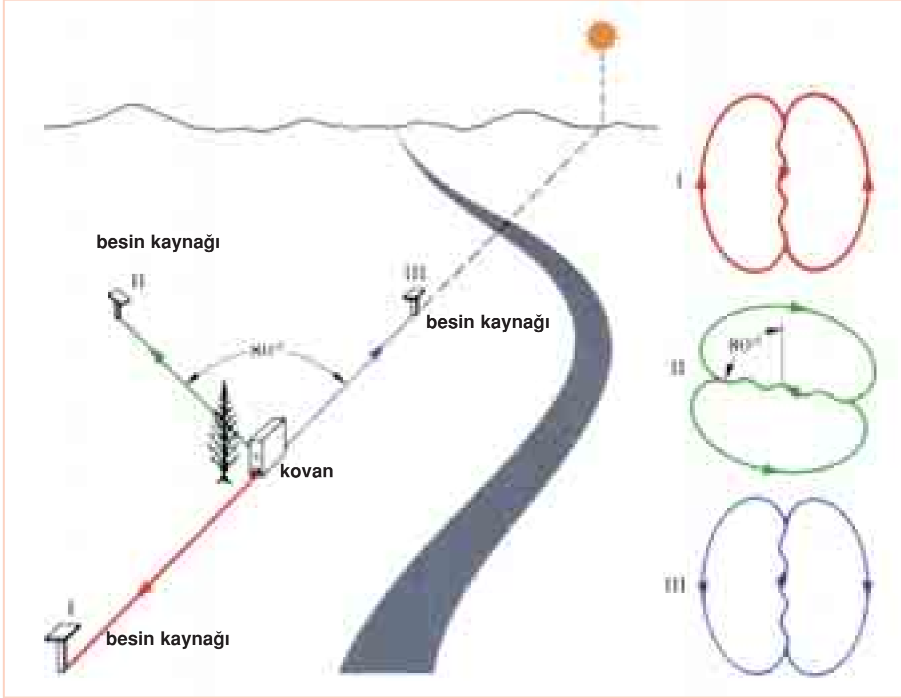
Yukarıdaki resimde pek çok farklı arı türü tarafından kullanılan, arıların orak şekilli geçiş dansları görülmektedir.

Arının düz olarak geçtiği bu yolun, kovanı yukarıdan aşağıya doğru kesen (hayali) dikmeye yaptığı açı, besin kaynağının Güneş'e olan açısını verir. Dans ederken yere tam dik gelen üst kısım sembolik olarak Güneş'i göstermektedir. Eğer arı kovanıyla besin kaynağını ve kovanla Güneş'in hemen altındaki ufuk çizgisini birleştiren bir çizgi çizilirse, iki çizgi arasında oluşan açının sallanma dansının açısıyla aynı olduğu görülür. Arılar tıpkı bir inşaaat mühendisi gibi bölgeleri üçgenlere bölme işlemini yapabilmektedirler.[75]

Kuyruk dansında yapılan sallanma hareketi boyunca arının karnı en önemli organdır. Kaslara ve iskelete ait titreşimlerden kaynaklanan bir vızıltı sesi çevreye yayılır. Arı düz olarak aldığı her yolun sonunda bir dönüş yapar ve başlangıç noktasına doğru yarı dairesel şekilde döner. Daha sonra tekrar düz bir hat üzerinde ilerler ve tam ters yöne doğru bir dönüş yapar. Çember dansında olduğu gibi kuyruk dansı da dansçının durması ve midesindeki balı yakınlardaki işçilere dağıtmasıyla sona erer. Dansı izleyenler 0.1- 0.2 saniye süren kısa süreli bir titreşim çıkarırlar. Bu titreşim dansçının durmasına ve vızıldayan arıyla besin değişimine sebep olur. Hem nektar hem de polen toplayıcıları aynı şekilde dans ederler.

Bu dansı izleyen işçiler besin kaynaklarının yerini rahatlıkla tespit edebilirler. Uzaklığı belirten dansın özelliklerinden biri de, her 15 saniyedeki dönüş sayısıyla ölçülen dans temposu ve düz bir hat boyunca yapılan sallanma hareketleri ve vızıldamalardır. Dansın temposu, daha uzaktaki besin kaynakları için yavaşlar, yakındaki besin kaynakları için hızlanır. Yine dansın zamanı, daha uzak mesafedeki kaynaklar için artar.[76]

Ancak kaynağın yönünü bilmek tek başına bir işe yaramaz. İşçi arıla-



1-Eğer besin kaynağı tam Güneş yönünde veya tam aksi yönde ise dansın orta kısmı yere dik gelecek şekilde olur. 2-Dansın düz olarak verilen doğrultusu, yerçekimi doğrultusu ile 80^0'lik bir açı yapıyorsa bu, yiyecek kaynağının Güneş'in 80^0 sağında olduğunu gösterir. 3-Arı düz yolu yukarı doğru alıyorsa yiyecek kaynağı tam Güneş yönünde, aşağı doğru alıyorsa kaynak Güneş'in tam aksi yönünde demektir.

rın balözü toplayabilmeleri için, ne kadar uzağa gitmeleri gerektiğini de bilmeleri gereklidir. Kovana dönen arı, diğer arılara, yine belirli vücut hareketleriyle çiçek polenlerinin bulunduğu uzaklığı da anlatır.

Dans boyunca diğer işçiler, tarifi yapan arının etrafında kümelenir ve her hareketini takip ederler. Ayrıca dansçının titreşen karnına antenleri ile dokunurlar. Bu hareket çok önemlidir, çünkü arının havada oluşturdu-

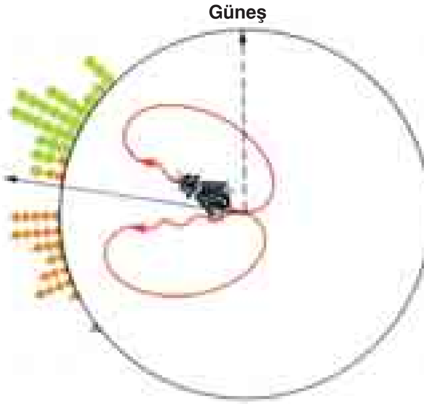


Ortadaki dansçı arıyı izleyen işçi arılar verilen tarifi uygulayarak yiyecek kaynağını bulurlar.

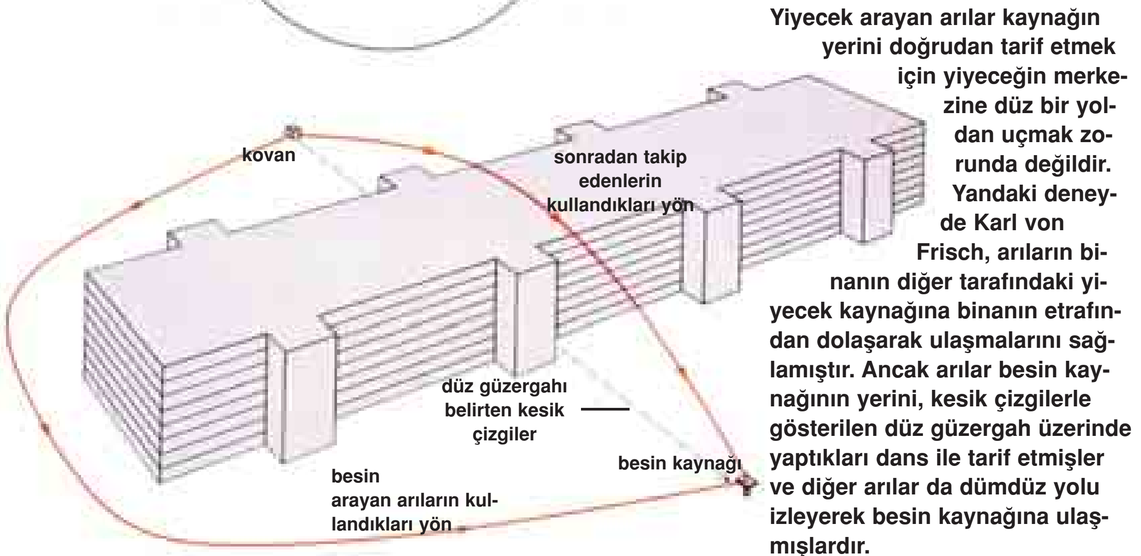
ğu kesintili akım besin kaynağının uzaklığını bildirir. Arının gövdesinin alt kısmını sallaması sayesinde hava akımları oluşur. Diğer arılar da antenleri ile bu akımları algılar ve gidecekleri besin kaynağının uzaklığını bu sayede tespit ederler.[77] Örneğin arı 250 m. uzaklıktaki bir yeri tarif etmek için yarım dakikalık bir süre içinde vücudunun alt kısmını 5 kez sallar. Yaptıkları bu danslarla arıların 9-10 kilometreye kadar varan bir alandaki besinlerin yerlerini birbirlerine bildirdikleri gözlenmiştir.

Arılara gerekli olan bilgilerden bir tanesi de kaynakta bulunan besinin niteliği ile ilgilidir. Bu bilgiyi de dansı yapan toplayıcı arının üzerine sinen koku sayesinde edinirler.

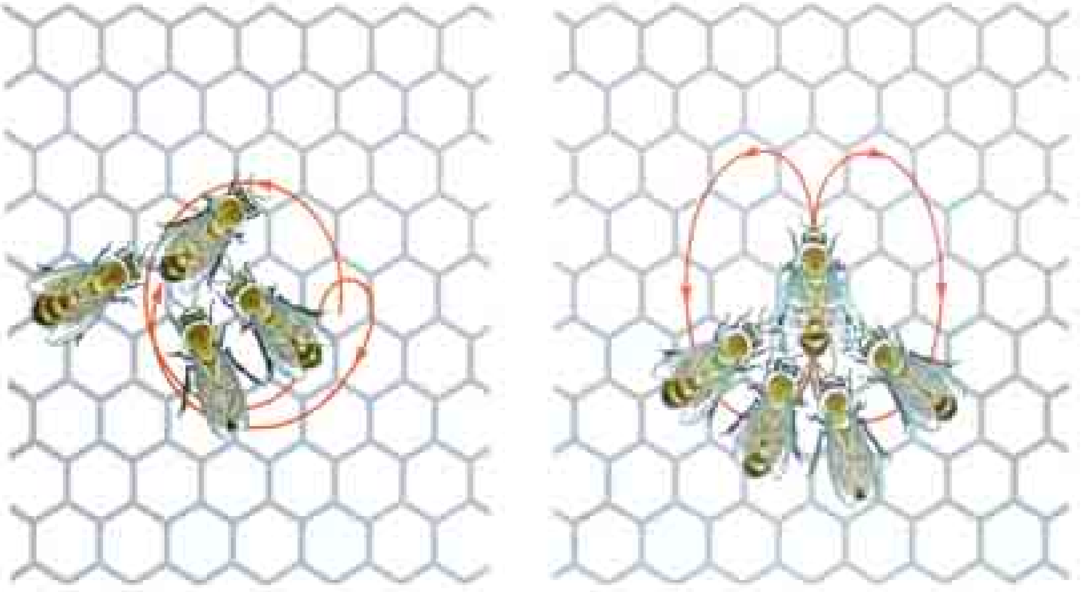
Toplayıcı arılardan elde edilen bu bilgiler doğrultusunda diğer arılar



Hiçbir 8 dansı birbirinin aynı değildir. Yanda, yiyecek Güneş'in 80^0 solunda iken yapılan çok sayıda dansın yönü gösterilmiştir. Arıların dans ederken oluşturdukları üçgenler saat yönünde yapılan dansların yönünü, dairelerse saatin ters yönündeki dansların yönünü gösterir.



Yiyecek arayan arılar kaynağın yerini doğrudan tarif etmek için yiyeceğin merkezine düz bir yoldan uçmak zorunda değildir. Yandaki deneyde Karl von Frisch, arıların binanın diğer tarafındaki yiyecek kaynağına binanın etrafından dolaşarak ulaşmalarını sağlamıştır. Ancak arılar besin kaynağının yerini, kesik çizgilerle gösterilen düz güzergah üzerinde yaptıkları dans ile tarif etmişler ve diğer arılar da dümdüz yolu izleyerek besin kaynağına ulaşmışlardır.

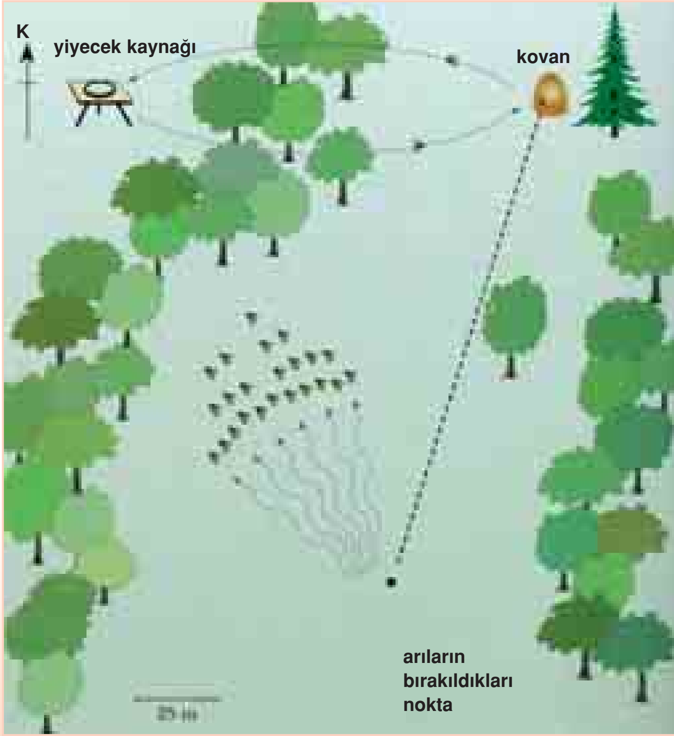


Arılar, eğer buldukları kaynak çok çok zenginse coşkulu bir şekilde dans ederler. Eğer kaynak yakındaysa soldaki 'yuvarlak dans' adı verilen danslarını yaparak kaynağın yerini tarif ederler. Daha uzaktaki kaynaklar içinse sağdaki 8 şekilli danslarını yaparlar ve buna titreşim hareketlerini de eklerler.

kolaylıkla besinin yerini bulurlar. Besin kaynağının başına çok fazla arı toplanması kovanda dans eden arıların sayısı ile de doğrudan bağlantılıdır. Tek bir arının dansı ile tüm kovan harekete geçmez. Öncelikle koloniden bir grup arı öncü olarak gider. Bu öncü grup uçuştan döndüğünde onlar da dans ediyorsa daha fazla arı hedefe doğru yönelir. Buldukları kaynak ne kadar iyi ise, o kadar daha uzun süre dans ederler ve daha fazla takipçi arı toplarlar. Böylece koloninin toplayıcı takımının dikkati daima en verimli besin kaynağına doğru yönelmiş olur.

Bulunan besin kaynağının verimsiz olması durumunda da arılar dans ederler. Yalnız buradaki tek fark arıların dansının isteksiz olması ve daha kısa sürmesidir. Bu durum kovandaki diğer arılara da yansır, dansçıların başına toplanan arılar kısa bir süre içinde dağılırlar. Bu durumda yeni bir ekip besin aramak için çıkar.

Şimdi burada durup biraz düşünelim. Yukarıda detaylarıyla ele aldığımız dansı gerçekleştiren canlılar balarılarıdır. Yani insanların sokağa çık-



Arıların çevreyi tanımak için yüzey şekillerinden yararlandıklarını kanıtlamak amacıyla yapılan bir deneyde yiyecek aramaya çıkan arılara önce üst sol köşedeki yiyecek kaynağı tanıtılmıştır. Daha sonra, arılar gösterilen kaynaktan yiyecek toplamak üzere kovandan ayrılır ayrılmaz yakalanıp sağ alttaki noktaya getirilmiş ve burada tekrar serbest bırakılmışlardır. Yiyecek kaynağı doğrudan gözükmüyor olsa bile, arılar doğru yöne doğru, yani daha önce tanıtılan yiyecek kaynağına doğru gidebilmişlerdir.

tıklarında, bahçelerinde yürürken, balkonlarında otururken sık sık rastladıkları, birkaç santim büyüklüğündeki böceklerdir. Burada ilginç bir çelişki vardır. İnsanlar balarılarını sıradan, her yerde bulunan böcekler olarak değerlendirirler ama buraya kadar anlattıklarımız ancak çok keskin bir bilinçle gerçekleştirilebilecek olaylardır. Arıların dansla yaptıkları tarifi bir insanın yapmasını istesek, bu kadar başarılı olması mümkün olmaz. Çünkü bir insan akıl ve bilinç sahibi olmasına rağmen, böylesine ince hesapları teknik ölçüm aletleri olmadan yapabilecek bir yeteneğe sahip değildir.

O halde arılara bu bilinçli davranışları öğreten kimdir? Arılar bu davranışları diğer arılardan öğrenmezler, yaşamlarında böyle bir eğitim dönemine rastlanmaz. Onlar tüm bunları zaten bilerek, zamanı geldiğinde uygulayabilecek şekilde dünyaya gelirler. Ve bu durum yeryüzünün her yerinde, milyonlarca yıldır yaşayan tüm balarıları için geçerlidir.

Bu durumda vicdan sahibi bir insanın asla inkar edemeyeceği büyük bir gerçekle karşı karşıya olduğumuzu görürüz: Tüm canlıların Yaratıcısı olan Allah, balarılarını da kusursuzca var etmiş ve onlara böylesine bi-

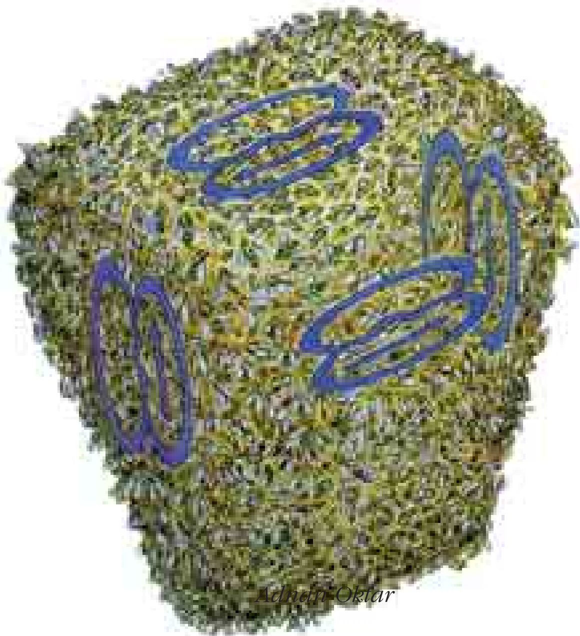
linçli davranışları öğretmiştir. Balarıları Nahl Suresi'nde haber verildiği gibi Rabbimiz'in kendilerine ilhamı ile hareket etmektedirler.

Arıların dans ederek yaptıkları tarifin öneminin tam olarak anlaşılması için kovan içinde arıların yaptıkları hareketlerin ve ortamın düşünülmesi gerekmektedir. Evrimci bir yazar olan Marian Stamp Dawkins, *Hayvanların Sessiz Dünyası* adlı kitabında arıların bu tarifi nasıl yaptıklarından şöyle bahsetmektedir:

> Arıların sorunu danslarını içerisi karanlık olan, ne yiyeceğin ne de Güneş'in görülebildiği bir kovan içinde yapmalarıdır. Sadece bu da değil. Arılar düşey konumdaki bir peteğin üstünde dans ederler.[78]

Şimdi gözünüzün önüne getirmeye çalışın. Tarifi yapan arılar düşey konumda dans etmelerine rağmen, bu bilgiyi kullanarak besin aramaya çıkacak olan arılar yatay düzlemde hareket edeceklerdir. Yani arılara hangi yönde uçmaları gerektiği konusunda verilecek olan bilginin aslında yatay düzlemde olması gerekmektedir. Eğer arılar düşey düzleme uygun olarak yapılan bir tarife göre hareket ediyor olsalardı, dümdüz yukarı uçarak yiyecek aramaları gerekirdi ki, bu durumda yiyecek bulmaları hiçbir şekilde mümkün olamazdı.





Cüce balarıları olarak adlandırılan bir balarısı türü kovanlarını her zaman açıkta yaparlar. Besin kaynağı bulduklarında da, genellikle arılar ile kaplı kovanlarının tepesinde dans ederler. (yanda) Bu arılar da 8 danslarını doğrudan yiyecek kaynağının yönünü belirtecek şekilde yaparlar. Eğer arılar herhangi bir şekilde yuvanın kenarlarında veya arka kısmında dans etmeye zorlanırlarsa, danslarına tekrar yön vererek kaynağın yönünü gösterirler.

Dawkins kitabında konuya şöyle devam etmektedir:

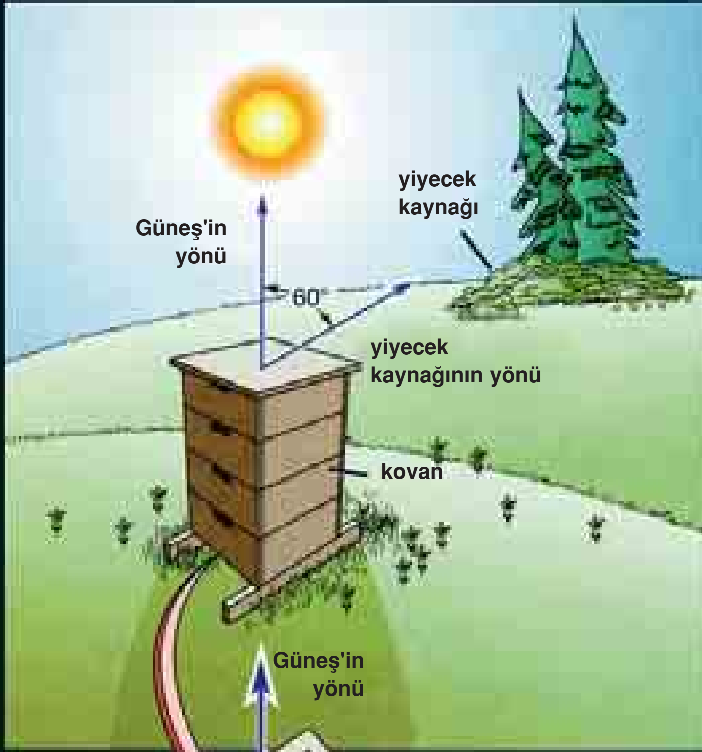
…Bu yüzden arılar yiyeceğin yerini o yönü işaret ederek ya da oraya dönük dans ederek belli edemezler. Kovandan yiyeceğe doğru olan uçuş rotasını, kovanın içinde iken yerçekimine göre belirledikleri (dışarıya çıktıktan sonra Güneş'e göre belirleyeceklerdir) bir düzlem üstünde gösterirler. Öteki arılar da dışarı çıktıklarında bu bilgiyi Güneş'e uyarlarlar. Eğer yiyecek tam Güneş yönündeyse dansçı arı sallantılı düz uçuşunu peteğin önünde tam dikey pozisyonda yapar. Eğer yiyecek Güneş'in 40 derece batısındaysa, dikey çizginin 40 derece solunda uçar. Böylece dansçı arı yiyeceğin bulunduğu yerin açısını Güneş yerine, dikey çizgiye göre gösterir ve karanlık kovanın içindeki arkadaşlarına Güneş'e çıktıklarında hangi yöne uçacakları konusunda bilgi verir.[79]

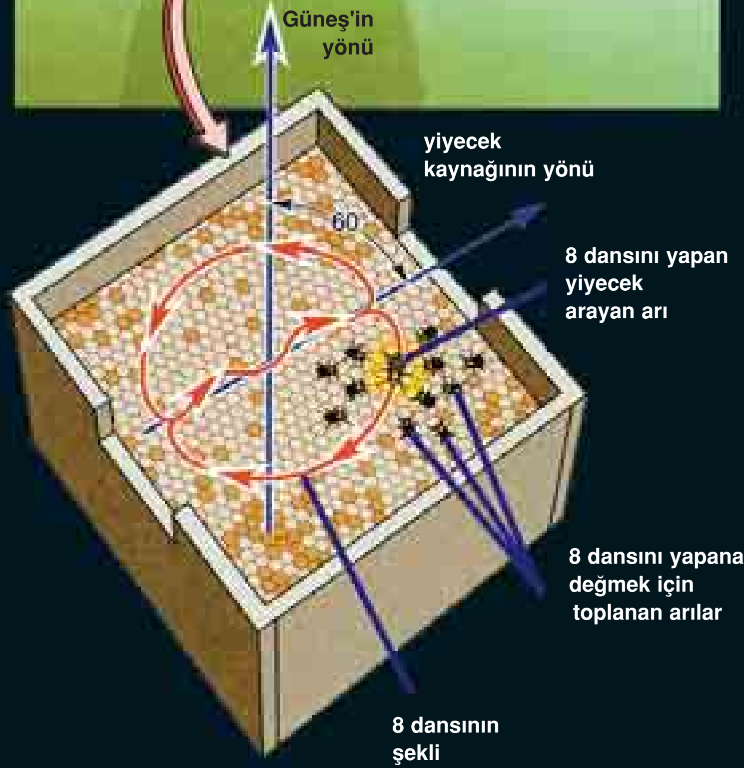
Burada anlatılanların üzerinde durup düşünelim. Arılar karanlıkta ve farklı bir düzlemde olmasına rağmen yapılan tarifi tam olarak anlamakta ve hedefi her zaman doğru olarak bulmaktadırlar. Tarifi yapan arının belirlediği bir dikey çizgiye göre yaptığı hareketler, açı hesaplaması yapmayı bilen diğer arılar tarafından tam olarak anlaşılmaktadır. Marian Stamp Dawkins bu durum karşısındaki düşüncelerini şöyle ifade etmektedir:

Arıların bunu (açı hesaplamasını) doğru olarak yapmaları, birbirlerine gerçekten bilgi aktardıklarının bir göstergesidir. [80]

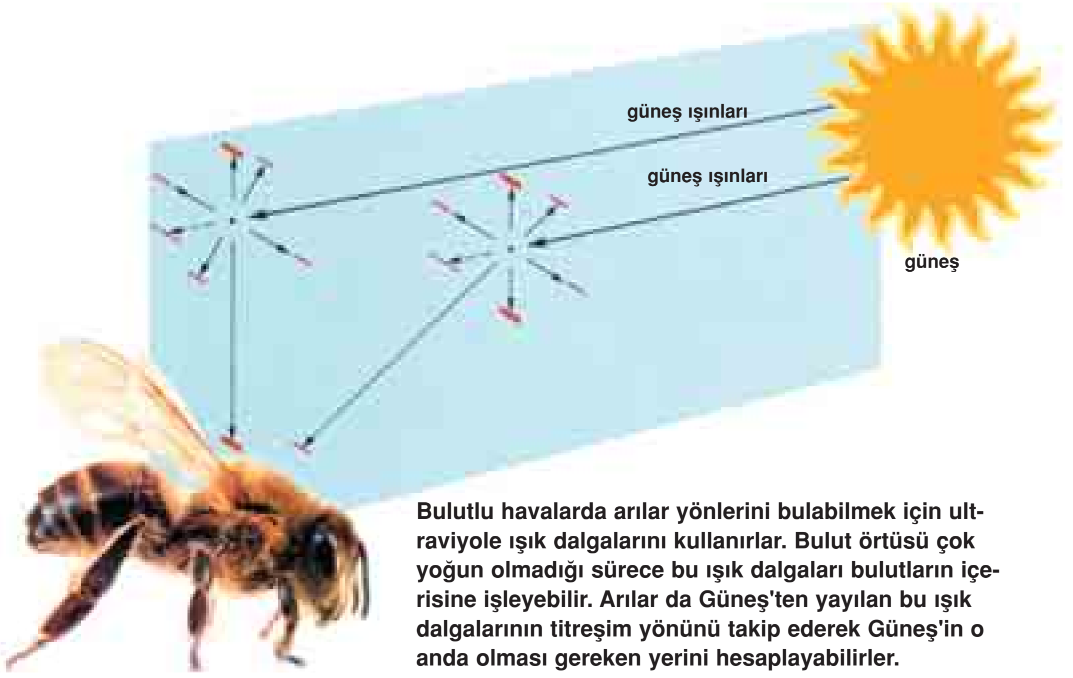
Görüldüğü gibi tüm arılar açı hesaplaması yapabilmektedir. Bu durumu Dawkins, arıların birbirlerine bilgi aktarmaları olarak yorumlamıştır. Ancak burada cevaplanması gereken önemli sorular vardır. Arılar bu hesaplama yöntemini nasıl keşfetmişlerdir? Güneş'e bakarak, arı gibi bir canlının yatay-düşey ayrımı yapabilmesi, yaptığı tarife kendi kendine açı ekleyebilmesi ve bunu her seferinde doğru yapması mümkün müdür? Bundan başka arılar yorum yapabilme becerisini nasıl elde etmişlerdir? Güneş'i pusula kullanmayı nasıl öğrenmişlerdir?

Arıların düzlem farkı, açı ölçme, hesap yapma gibi matematiksel işlemleri kendi kendilerine yapamayacakları çok açık bir gerçektir. Arılardaki tüm bu yeteneklerin tek nedeni vardır. Arılar üstün bir güç tarafından yönetilmektedirler. Tüm evrene hükmeden bu güç Allah'a aittir. Allah arılara sahip oldukları tüm yetenekleri verendir.





Arılar besin kaynağının tarifini dikey düzlemdeki petek üzerinde yaparlar. Oysa kaynak yandaki resimde görüldüğü gibi yatay düzlemde yer almaktadır. Buna rağmen arılar yapılan tarifi tam olarak anlar, gereken açı hesaplamasını yaparak kaynağa ulaşırlar. Arıların bu şaşırtıcı hesap yeteneklerinin kaynağı Allah'ın onlara ilhamıdır.



Bulutlu havalarda arılar yönlerini bulabilmek için ultraviyole ışık dalgalarını kullanırlar. Bulut örtüsü çok yoğun olmadığı sürece bu ışık dalgaları bulutların içerisine işleyebilir. Arılar da Güneş'ten yayılan bu ışık dalgalarının titreşim yönünü takip ederek Güneş'in o anda olması gereken yerini hesaplayabilirler.

Arılar Bulutlu Havalarda Nasıl Yön Belirler?

Yiyeceğe doğru uçarken arılar bir yandan da Güneş'i gözlemler. Öncü arının yaptığı dansta gösterilen yönü ve açıyı kullanabilmeleri için bu gereklidir.

Arıların yaptıkları işin ne kadar olağanüstü olduğu açıkça ortadadır. Ancak arılar bununla da kalmayıp daha da olağanüstü bir şey yaparlar. Hava bulutlu da olsa Güneş'i pusula gibi kullanabilir, bunu da ultraviyole ışık dalgalarını kullanarak yaparlar. Ultraviyole ışık dalgaları bulut örtüsü çok yoğun olmadıkça, bulutların içerisine işleyebilecek özelliktedir. Bu nedenle işçi arılar Güneş'in yönünü belirlemek için bu ışık dalgalarını kullanırlar. Güneş'ten yayılan doğal ışık polarize olmuştur, yani ışık dalgalarının titreşiminin yönü, Güneş gökyüzünde hareket ederken düzenli bir şekilde değişir. Bu polarizasyon şekilleri insanlar tarafından görülemez, fakat arılar ve diğer birçok canlı tarafından algılanabilir. Güneş'in görülmemesi ya da gökyüzünün bulutlu olması bu canlılar için bir engel oluşturmaz. Arılar bulutlara rağmen göğü bir bakıma parsellenmiş gibi düşünür ve Güneş'in o anda olması gereken yerini hesaplayabilirler.[81] Kuşkusuz bu özellik de, Allah'ın üstün tasarımının örneklerinden biridir. Balarıları da bu sayede yaşamlarını sürdürebilmektedirler.

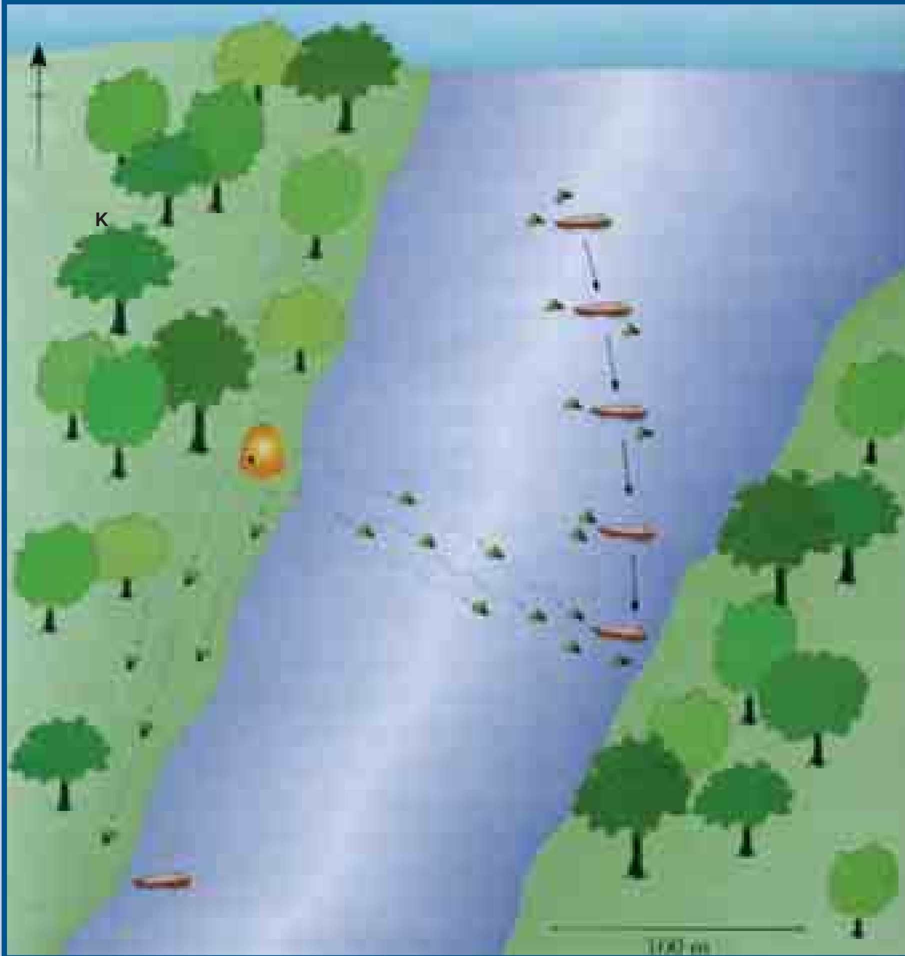
ARILARIN HAFIZASI

Kovandaki arıların, toplayıcı arıların yaptıkları dansı izledikten sonra otomatik olarak uçuşa geçmedikleri de tespit edilmiştir. Arılar dansta verilen bilgileri değerlendirmekte ve harekete geçip geçmemeye karar vermektedirler.

Bu konuyla ilgili olarak yapılan bir deneyde arı kovanı yakınlarındaki bir gölün ortasına bir kayık bırakılımış ve içine besin koyulmuş. Bir süre sonra bu besin, arılar tarafından fark edilmiştir. Arılar hemen gidip kovandaki arkadaşlarına besinin yönünü ve yerini bildiren danslarını yapmışlar ama uzun süre dans etmelerine rağmen kimse onlara itibar etmemiş ve kovandan ayrılmamıştır. Daha sonra kayık kıyıya çekilmiş. Yine bazı arılar besini bulup geri dönerek dansa başlamışlar, bu sefer arılar kovandan ayrılarak kayığa doğru yönelmişlerdir.

Bilim adamlarının bu olaydan çıkardıkları sonuç şöyledir: Arılar çevreyi tanımakta ve orada bir göl olduğunu bilmektedirler. Gölde besin olmayacağı için de arkadaşlarının dansını dikkate almamışlardır.

James and Carol Gould,
The Animal Mind, s.106



Arılar Yaptıkları Tarifte Tam İsabet Kaydederler

Arıların, dansçı arıyı seyretmelerinden bir süre sonra kovandan ayrılarak hedefe yöneldiklerini söylemiştik. Ancak arılar, burada gözardı edilmemesi gereken çok önemli bir sorunla karşı karşıyadırlar. Arılara verilen tarifteki açıda, çıkış noktası olarak Güneş alınmıştır. Ancak Güneş sabit bir cisim değildir. Bilindiği gibi Güneş her 4 dakikada 1 derece yer değiştirir. Arı eğer sürekli aynı açıyla yol alacak olsa Güneş'in hareketi sebebiyle hedeflediği yere asla varamayacaktır. Her 4 dakikalık yolda 1 derecelik bir hata yapacak, uzun mesafelerde ise sapma telafi edilemez boyutlara ulaşacaktır.

Çok kısa mesafelerde, örneğin 200 metre mesafede bu bir problem olmaz. Çünkü arının bir dakikada katettiği yol yaklaşık saatte 13 km=dakikada 216 metre kadardır.[82]

Bu durumda akla, "ya hedef 4 dakikadan fazla bir uzaklıkta ise ne olur?" sorusu gelecektir.

Arıların 10 km çapında bir alanda besin toplayabildiklerini belirtmiştik. Arı 10 km yol katetmek için yaklaşık 45 dakika uçmak zorundadır.[83] Ancak Güneş 45 dakika içinde yaklaşık 11 derece yer değiştirecektir. Eğer arı kovana haber veren arının, tarif ettiği açıyla yol alsa Güneş yer değiştirdikçe yiyecek kaynağından uzaklaşacaktır. Tabi burada hemen kovandan 10 km uzağa gitmiş olan arının dönerken yine aynı şekilde Güneş'in konumuna göre besin kaynağının yerini aklında tuttuğunu da belirtmekte fayda vardır. Üstelik bu arı yüklü olarak geri döneceğinden sürati daha da azdır (9 km/saat).[84] Dolayısıyla arı geri dönene kadar Güneş 16.5 derece dönecektir. Bu durumda arının Güneş'e göre yapacağı tarifin hatalı olması da ihtimal dahilindedir. Hem dans eden arının yapacağı 16.5 derecelik hata hem de yola çıkanın 11 derecelik yanılgısı birbirine eklendiğinde arının 10 km.lik bir mesafede yiyecek kaynağından 27.5 derece kadar uzak bir noktaya gitmesi söz konusu olacaktır. Üstelik topla-

Göklerin ve yerin mülkü O'nundur; çocuk edinmemiştir. O'na mülkünde ortak yoktur, herşeyi yaratmış, ona bir düzen vermiş, belli bir ölçüyle takdir etmiştir. (Furkan Suresi, 2)

yıcı arı bu kadar uzağa gittiğinde eğer yiyecek bulamazsa dönecek gücü de kalmayacaktır. Çünkü arılar gittikleri yerden daha fazla besinle dönmek için kursaklarına sadece kendilerine bildirilen uzaklıkta kullanacakları kadar bal alırlar. Bu bal bittiğinde güçleri de tükenir ve nektara ulaşamadıysalar enerjileri kalmadığı için geri dönemezler.

Ancak durum böyle olmaz. Milyonlarca yıldır arıların yaptıkları tüm tarifler -Güneş'in dönmesine ve açısının değişmesine rağmen- diğer arılar tarafından anlaşılmakta ve arılar besin kaynaklarına ulaşmakta zorluk çekmemektedirler. Bu da bize arıların Güneş'e göre açı hesaplaması yaparken yanılmadıklarını gösterir. Bu durumu matematiksel olarak ifade etmek gerekirse arılar Güneş'in her 4 dakikada, 1 derece kaydığını hesaba katmaktadırlar. Yaptıkları bu hesaplama sonucunda da kaynağın yerini akıllarında doğru olarak tutabilmekte ve diğerlerine tam olarak tarif etmektedirler. Güneş'e göre açı hesaplaması yapan diğer arılar da bu tarifi anlamakta ve tarif edilen besin kaynağını bulmaktadırlar.

Yukarıdaki paragraf dikkatli bir şekilde düşünerek tekrar okunduğunda aslında arılarla ilgili olarak yapılan bu tarifte bir olağanüstülük olduğu hemen anlaşılacaktır. Şu anda cümleleri her zamanki gibi alışkanlıkla değil de teker teker, tarif edilenleri göz önüne getirmeye çalışarak, akıl, mantık ve vicdan kullanarak düşünmekte fayda vardır. Bugün Güneş'in kaç dakikada ne kadarlık bir açı değiştirdiğini bile bilen insan sayısı azdır. Ama balarıları bunu çok iyi bildikleri gibi, dakika hatta saniye şaşırmadan tam isabetli bir matematiksel hesap yapmaktadırlar. Peki bir arı, konusunda uzman olmayan bir insanın bile yapamayacağı böyle bir hesaplamayı kendi iradesiyle yapabilir mi? Elbette yapamaz; bu yetenek arıya Allah tarafından verilmiştir. Aksini iddia etmek aklın ve mantığın tüm kurallarını çiğnemek olur. Arıların sözde "evrimsel bir süreç" içinde böyle bir hesaplamayı kendi kendilerine öğrendiklerini iddia eden bir insan, arıların yine sözde "evrimsel bir süreç" içinde yüzlerce yıl sonra günümüzün en tanınmış matematik profesörlerinden daha iyi denklem çözebileceklerini de iddia etmelidir. Peki bunu iddia eden bir insan olabilir mi? Tabii ki olamaz; bunu iddia eden insanın akli yeteneklerinden şüphe etmek kaçınılmazdır.

ARILARIN UZAKLIK HESAPLAMALARI

Arıların yiyecek aramaya çıkarken, yanlarına belli miktarda besin almaları ile ilgili çeşitli deneyler yapılmıştır. Bunlardan bir tanesinde belli bir uzaklığa konan şekerli su kabını bulan arılar kovanlarına geri dönmüş (1) ve arkadaşlarına yiyecek kaynağının yerini tarif etmişlerdir. Bu tarif üzerine yola çıkan ilk arılar kaynaktan besin alarak geri dönmüşlerdir. Daha sonra deneyi yapan bilim adamları besin kaynağını biraz daha uzağa koymuşlardır. Bunun üzerine ikinci gelen arılar tarif edilen yerde yiyeceği bulamadıkları ve yakıtları da bittiği için geri dönememişlerdir. (2) Ancak yapılan şekerli su ve bal takviyesi ile yola çıkacak gücü bulabilmişlerdir. (3-4) Arıların yanlarına sadece kaynağa ulaşacak kadar yiyecek almalarının nedeni dönerken daha fazla polen toplayabilmektir.

Kaynak: Moody Science Classic, City of the Bees, Moody Video A Ministry of Moody Bible Institute 820 N. LaSalle Boulevard Chicago, IL 60610-3284


1


2


3


4

Arılar Hesaplama Yapmayı Nereden Öğrenmişlerdir?

Buraya kadar anlatılanlarda da görüldüğü gibi arılar çok farklı şekillerde hesaplamalar yapmakta ve bu hesaplamaları yaparken de Güneş'i kullanmaktadırlar. Bir böceğin dünyanın ve Güneş'in hareketlerini ve bunların sonuçlarını kendi kendine bilmesi ve buna göre hareket etmesi hiçbir şekilde mümkün değildir. Arıların her seferinde bu hesaplamaları tesadüfen tutturmaları da imkansızdır. Bütün bunlara rağmen -konuyla ilgili tüm bilim adamlarının da hemfikir oldukları gibi- arılar bu hesaplamayı hatasız bir şekilde milyonlarca yıldan beri yapmaktadırlar.

Bir insan kaybolduğunda -eğer bu konuda özel bir eğitim almamışsa- yönünü bulabilmesi için pusula gibi aletlere ihtiyacı olacaktır. Bu kişinin Güneş'in açısına göre bir hesaplama yaparak yönünü bulması ise neredeyse imkansızdır. Oysa bir arı Güneş'in hareketine rağmen gördüğü herhangi bir yeri hatasız bir şekilde kovandaki diğer arılara tarif edebilir.

Arıların bu olağanüstü özellikleri nasıl ortaya çıkmıştır? Arılar bu hesaplamayı yapmayı nasıl öğrenmişlerdir?

Bu soruların cevapları son derece önemlidir. Öncelikle arıların yön tayin etme ve bunu başka arılara tarif edebilme yeteneklerine ilk ortaya çıktıkları andan itibaren sahip olmaları gerekmektedir. Bu, arıların beslenme ve barınma ihtiyaçlarını giderebilmeleri, dolayısıyla soylarını devam ettirebilmeleri için mutlaka gerekli olan bir yetenektir.

Bu yeteneğin evrimcilerin iddia ettikleri gibi zaman içinde gerçekleşen çeşitli değişimlerle ortaya çıkması mümkün değildir. Nitekim evrim teorisini savunan bilim adamları da arıların dans ile haberleşme yeteneklerinin nasıl ortaya çıktığı sorusu karşısında oldukça zor durumda kalmaktadırlar. Örneğin günümüzün tanınmış evrimcilerinden biri olan Richard Dawkins, arı dansının evrimi ile ilgili olarak kendisine sorulan soru karşısında açıkça "afallamış"tır. Dawkins'in arıların dansı ile ilgili sorular karşısında vermeye çalıştığı cevap şöyledir:

"Bir fikir ileri sürmek durumunda... Belki de dans bir çeşit... Tahmin etmek pek de zor değil... Bunun neden olduğunu kimse bilmiyor, ama bir şekilde oluyor...

Modern arı dansının daha basit bir başlangıçtan evrimleşmesine dair birtakım makul dereceli ara aşama bulduk. Size anlattığım hikaye gibi... bu doğru bir hikaye olmayabilir. Ama buna benzer bir şey mutlaka olmuştur."[85]

Dawkins'in bu soru karşısında verdiği cevaptaki mantık bozukluğundan da anlaşılacağı gibi arıların dansını tesadüflerle, ara açıklamalarla ifade etmek ancak hayali bir hikaye olarak anlatılabilir.

Güneş'ten faydalanarak açı hesabı yapmak, tesadüfen elde edilecek bir yetenek değildir. Ancak arıların dans etmeyi öğrenmeleri veya açı hesaplayabilmeleri de yeterli değildir; bunun dışında bunları diğerlerine tarif ettiklerinde onların da bunu anlayabilmeleri gerekmektedir. Bunlar düşünüldüğünde "tesadüf" gibi bir ihtimalin akla getirilmesinin bile son derece saçma olduğu hemen görülmektedir. Ne kadar beklenirse beklensin bir canlıda böyle bir hesap yeteneğinin kendi kendine oluşması kesinlikle mümkün değildir.

Arı, düşünme özelliği olmayan bir canlıdır. Buna rağmen baştan beri belirttiğimiz gibi, yaptığı her hareket benzersiz bir aklın ve şuurun varlığını gösterir. Evrenin her noktasında olduğu gibi arılarda da tecelli eden bu akıl ve şuur herşeyi kusursuz yaratan Allah'a aittir.

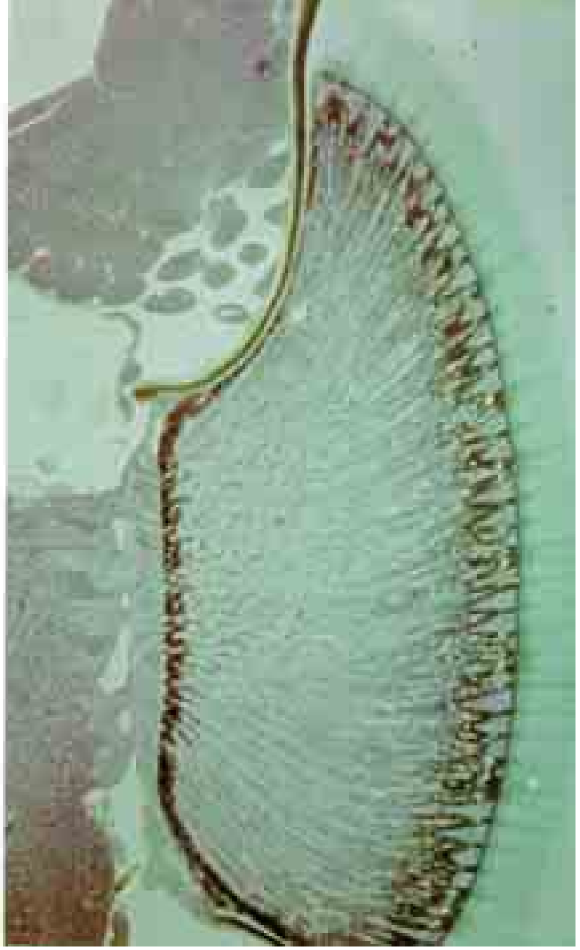


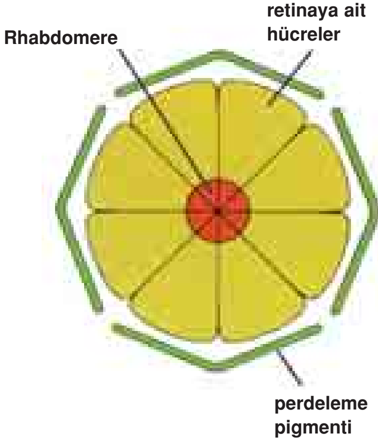
ARILARIN GÖZLERİ

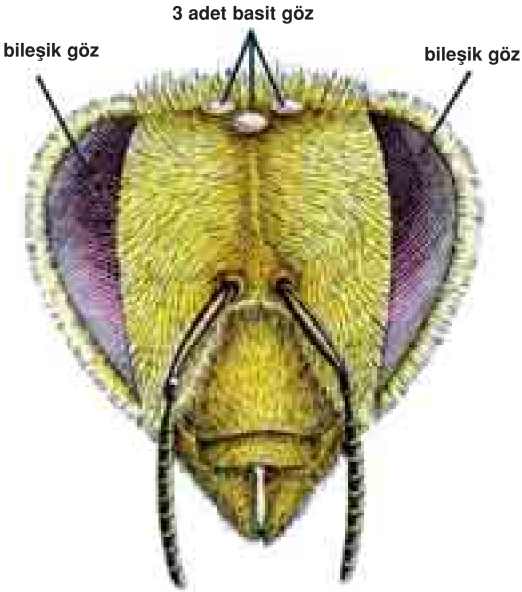
Arıların Güneş'ten faydalanabilme özelliklerini fark eden bilim adamları yön tayinleri konusunda araştırmalar yapmaya başlamışlardır. İlk olarak arıların göz yapısı incelenmiş ve gözlerinin bu hesaplamaların yapılmasını sağlayacak bir tasarıma sahip olduğu bulunmuştur.

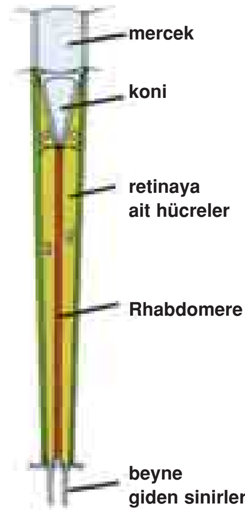
Arıların çok özel bir göz yapıları vardır. Arı gözlerinde "ommatidia" adı verilen, 6.900'er adet birbirinden ayrı görme işlemi yapan bölüm vardır. Bu bölümlerin her biri kendi başına bir göz gibi hareket eder. Bunlar bir kutudaki kamışlar gibi biraraya toplanmışlardır. Ayrıca her biri dışta küçük konveks ve şeffaf bir lensle biter.[86] Bu lensler de gözün cam gibi elips biçimindeki dış kabuğunu oluştururlar. Arıların başlarının iki yanın-

Sağda, bir arı gözünün kesiti görülmektedir. Uzun çizgiler halinde görülen ommatidia'lar (küçük gözler) resimde açıkça görülmektedir. Her biri ayrı bir göz gibi görme işlemi yapabilen bu bölümler bir kutudaki kamışlar gibi biraraya toplanmışlardır. Bu gözlerin her biri diğerinden biraz daha farklı bir yöne doğru bakar. Alttaki resimde bu bölümlerden birinin (ommatidium) kesiti görülmektedir.









En solda bir arının baş kesiti, yanda ise tek bir ommatidia görülmektedir. Bu ommatidiaların her birinin dış kısımlarında şeffaf ve konveks bir lens vardır. Arıların başlarının iki yanında bulunan bileşik gözlerinin yanısıra kafalarının üzerinde üç adet basit göz bulunur (en soldaki çizim).



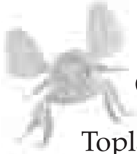
Arı gözünün bir başka özelliği de, mor ötesi ışınları algılayabilecek şekilde tasarlanmış olmasıdır. Böylece çiçek yapraklarından yansıyan ışıklar, uçuş yapan arıya polenlerin koordinatlarını tam olarak bildirirler.



Gözlerindeki özel yapı sayesinde yiyecek aramaya çıkan arı, karşısına çıkan çiçekleri havaalanını aydınlatan pist ışıklarında olduğu gibi kolaylıkla görür. (sağdaki resim)

da bulunan birleşik gözlerinin dışında, kafalarının üzerinde de 3 basit gözleri bulunur. Kafa üzerinde yer alan bölümlerin ışığın şiddetinin ölçülmesi için kullanıldığı tahmin edilmektedir. Arı gözünün insan gözüne göre iki üstünlüğü vardır. Bunlar, ultraviyole ışınlarını görme ve daha önce de belirtildiği gibi ışığın polarizasyonunu ayrıştırmadır.[87]

İşte bu özellikler, arıların Güneş'in yerini ve açısını tespit etmelerini sağlayan özelliklerdir. Bu sayede arılar, Güneş ilerledikçe kovanda diğer arılara yapacakları tarifin yönünde düzeltme yaparak hedefin yönünü hatasız olarak belirleyebilirler.



ÇİÇEK İŞARETLEME YÖNTEMLERİ

Toplayıcı arı kovana geri dönmeden önce besin kaynağına özel bir koku bulaştırır. Her işçi arının vücudunda istediği zaman kullanabileceği bir koku kesesi vardır. Bu kese arının sırtında ve vücudunun arka tarafında içeriye doğru katlanmış bir deri kıvrımından oluşur ve normal zamanlarda dışarıdan görülmez. Arı istediği zaman bunu dışarı çıkarır ve kesenin

kokusu üzerinde bulunduğu çiçeğe ve çevreye yayılır. Bu koku Melisa çiçeğinin kokusuna benzer ve insanlar tarafından da kolaylıkla algılanabilir. Arılar ise kendi kovan arkadaşlarının kokularına karşı fazlasıyla hassastırlar ve çok uzaklardan bu kokuyu duyabilirler.[88]

Balarılarının çiçekleri işaretlemeleri sayesinde, diğer arılar bir çiçeğin nektarının daha önce başka arılarca tüketildiğini konar konmaz anlar ve hemen o çiçeği terk ederler. Bu sayede hem vakit, hem de enerji kaybından kurtulurlar.

Çiçeklerin Döllenmesi ve Arılar

Çeşitli çiçeklerle dolu bir çayırda bal toplayan arılar bir müddet izlenecek olursa ilginç bir durum dikkat çekecektir. Arılar her seferde sadece tek bir çiçek cinsi arasında gidip gelirler. Bir çiçekten diğerine uçarken başka cins çiçeklere dikkat bile etmezler.

Bazen günlerce aynı tür çiçekleri bu şekilde ziyaret eden arıların bu davranışları hem kendileri hem de çiçekler açısından faydalıdır. Bu durumu şöyle açıklayabiliriz. Bir çiçeğe ilk defa konan bir arı o çiçeğin yapısını tanımadığı zaman ufak bir nektar damlasını bulmak için çok uzun bir süre uğraşmak zorunda kalabilir. Arı ancak aynı çiçeğe beşinci veya altıncı kere konduktan sonra



Arılar bir kere uğradıkları ve nektar ya da polen topladıkları çiçekleri koku bırakarak işaretlerler. Bu sayede kendilerinden sonra buraya gelen arılar boş yere hem enerji hem de vakit kaybetmemiş olurlar.



O Allah, O'ndan başka ilah yoktur, büyük Arş'ın Rabbidir. (Neml Suresi, 26)

sürat ve beceri kazanır ve hedefine kolayca ulaştığı için zamandan kazanmaya başlar.

Bu durumun çiçekler açısından faydalı olan yönü ise, arıların tek çiçek türünü tercih etmeleri sayesinde süratli ve güvenilir bir döllenmenin sağlanıyor olmasıdır. Çünkü bir çiçeğin poleni başka çiçekleri dölleyemez ve ancak arıların aynı çiçekler arasında yaptıkları turlar sırasında çiçekler döllenmiş olur. Arılar aynı tür çiçekleri bulmak için kokudan faydalanırlar.

Burada kısaca çiçeklerdeki döllenme olayının nasıl gerçekleştiğine değinmekte fayda vardır. Bilindiği gibi arılar çiçekleri nektar ve polen toplamak için ziyaret etmektedirler. Ancak arılar polen toplamaya çalışırken, çiçekler için hayati önemi olan bir işlevi yerine getirir ve onların döllenmelerine aracılık etmiş olurlar. Çiçeklerdeki döllenme olayının gerçekleşebilmesi için çiçeğin dişi tohumunun erkek tohumlarla (polenlerle) birleşmesi gerekir. Yani çiçeğin bir miktar poleni yapışkan olan başçık üzerine gelerek buradan dişi tohumla birleşmelidir. Çiçekler genel olarak erkek organlarındaki polenleri kendi başçıkları üzerine kendileri ulaştıramazlar. Ancak böcekler sayesinde gerçekleşen birleşme ile döllenme olur ve yeni çiçekleri oluşturacak tohumlar meydana gelir. [89]

Görüldüğü gibi çiçekler ve arılar arasında çok önemli bir bağlantı vardır. Her iki canlı da birbirlerini cezbedecek şekilde Allah tarafından tasarlanmışlardır. Örneğin böcekler tarafından döllenmesi gereken çiçekler, böcekleri kendilerine çekecek nek-



tarları salgılarlar ki gerçekte arıları çeken bu nektarlardır. Ayrıca çiçekler kokuları veya canlı renkleriyle de böceklerin dikkatini çekerler.

Arılar ve çiçekler arasındaki bu ilişki insanlar açısından da son derece önemlidir. Çünkü arıcılığın tarımsal önemi çok büyüktür. Birçok meyve ağacı ve çiçek büyük ölçüde arılar aracılığı ile döllenir. Bu nedenle kimi uzmanlar arıların bu konudaki desteğini, bal üretiminden daha önemli bir katkı olarak değerlendirirler. Bu bilgiler düşünüldüğünde akla hemen Nahl Suresi'ndeki balarısı ile ilgili ayetler gelmektedir. Allah bu ayetlerde arıların tüm meyvelerden yemelerine dikkat çekmiştir:

Rabbin bal arısına vahyetti: Dağlarda, ağaçlarda ve onların kurdukları çardaklarda kendine evler edin. Sonra meyvelerin tümünden ye, böylece Rabbinin sana kolaylaştırdığı yollarda yürü-uçuver. Onların karınlarından türlü renklerde şerbetler çıkar, onda insanlar için bir şifa vardır. Şüphesiz düşünen bir topluluk için gerçekten bunda bir ayet vardır. (Nahl Suresi, 68-69)

Bu arada şunu da belirtmek gerekir ki, arılardan başka böcekler de çiçekleri döllerler. Fakat arılar hem sayılarının çokluğu, hem çalışkanlıkları ve hem de vücut yapılarının uygunluğu yüzünden poleni, diğer böceklere oranla daha fazla miktarlarda taşırlar. Tarımın büyük bölümü arıların yaptıkları tozlaşmaya bağlıdır. Böcekle tozlaşmanın % 80'i balarılarının görevidir. Bu tozlaşma olmasa, meyve ve sebze üretiminden elde edilen verimde önemli bir düşüş kaydedilirdi.



BOMBUS ARILARI

Çiçeklerin döllenmesinde Bombus arılarının önemi çok büyüktür. Yan sayfada da görüldüğü gibi Bombusların diğer arılara göre daha tüylü olan vücutlarındaki tüycükler mikroskobik çengellerle kaplıdır. Bu çengeller, arı çiçeğin etrafında dolaştıkça yapışkan polen tanelerini toplamasını kolaylaştırır. Bombus daha sonra orta bacakları ile polenleri sepetçiğine boşaltarak depolar.

David Attenborough, The Trials of Life, s.58

Yeryüzünde hiçbir canlı yoktur ki, rızkı Allah'a ait olmasın. Onun karar (yerleşik) yerini de ve geçici bulunduğu yeri de bilir. (Bunların) Tümü apaçık bir kitapta (yazılı) dır.
(Hud Suresi, 6)



Çiçekler ve Arılar Arasındaki Uyum

Çiçeklerin döllenmesinde son derece önemli bir role sahip olan arıların dölleyemedikleri çiçekler de vardır. Örneğin arılar kırmızıyı algılayamadıkları için bu renge sahip olan çiçekleri dölleyemezler. Defne, kırmızı karanfil, yabani keten gibi içinde başka renk barındırmayan kırmızı renkli bazı bitkiler başka böcekler tarafından döllenirler. Bu çiçek türlerinin renklerinin dışında arılar tarafından döllenmelerini engelleyen başka bir ilginç özellikleri daha vardır. Bu çiçeklerin nektarları çiçeğin oldukça derinlerindeki bölgelerde bulunur. Bu çiçekleri döllemek isteyen böceklerin çiçeğin iç kısımlarındaki bu bölgeye ulaşabilmeleri için özel organlara sahip olması gerekmektedir. Böceklerin aynı zamanda kırmızı rengi algılamaları gerektiği de unutulmamalıdır. Yani bu bitkileri dölleyecek böceklerin her iki özelliğe de aynı anda sahip olması gerekmektedir; çiçeklerin derinliklerine ulaşacak özel bir organ ve kırmızıyı görebilecekleri gözler. Gerçekten de doğada kırmızıyı renk olarak algılayan sadece iki böcek türü vardır: Eşek arıları ve gündüz kelebekleri ve üstelik bu böceklerin her ikisinin de derinlerdeki nektarlara ulaşabilecekleri uzun hortumları vardır.[90]





Arılar ve çiçekler arasında Allah'ın yarattığı uyumlu bir beraberlik vardır.

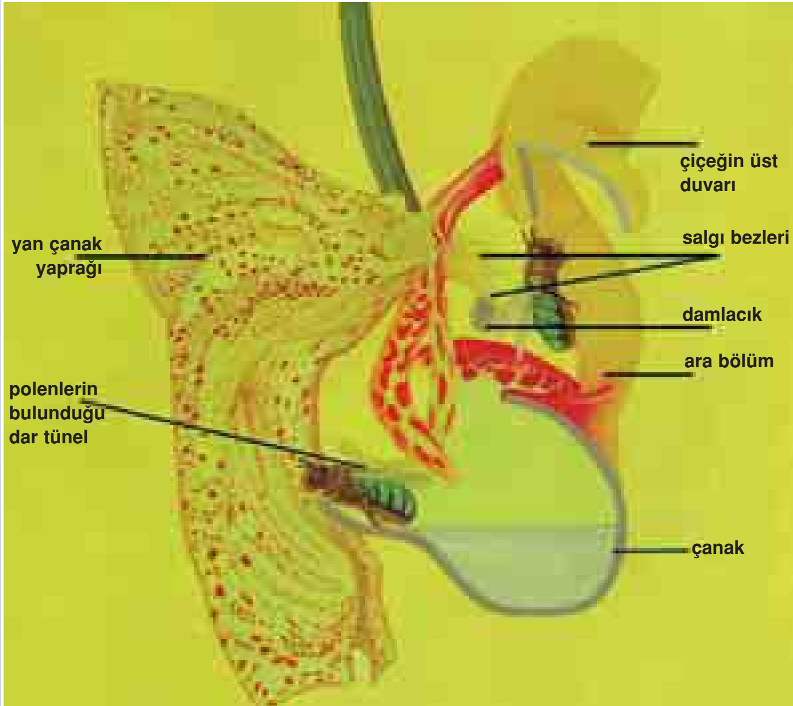
Böyle bir uyumu tesadüflerle açıklamaya çalışmak elbette ki anlamsız olacaktır. Hiçbir tesadüf iki farklı türdeki canlıya, birbirlerine tam uyumlu olacak şekilde fiziksel özellikler kazandıramaz. Bu uyum her iki canlının da tek bir Yaratıcı tarafından yaratıldıklarını kanıtlar. Bütün canlıların denetimi elinde olan Allah her iki canlıyı da birbirine uyumlu yaratmıştır

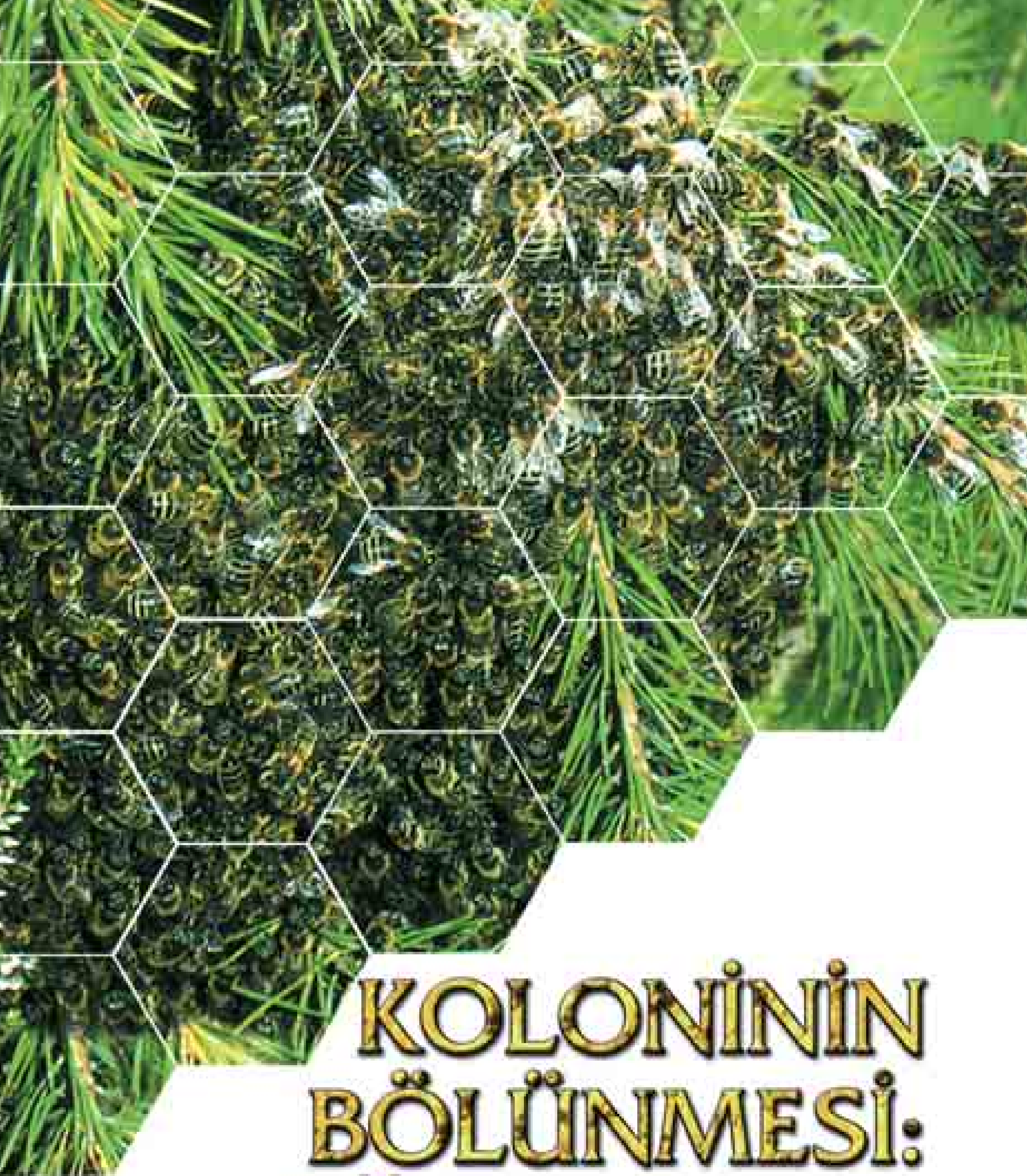
ÇANAK ORKİDELERİ VE ARILAR

Arılar ve çiçekler arasındaki uyumun örneklerinden biri de Çanak orkideleri ve arılar arasında görülür. Orkidenin çanak kısmında bulunan kokulu sıvı arıları çiçeğe çekmeye yarar. Kokuya aldanarak gelen arı, çiçeğin kaygan bölümünden bu sıvının bulunduğu bölüme doğru düşer. Arının buradan kurtulmak için tek çıkış yolu vardır. Dar bir tünel. Bu tünelin tavanında ise çiçeğin polenleri bulunur. Arı kurtulmaya çalışırken polenler de arının sırtına yapışır. Bir süre sonra arı çiçeğin tuzağından kurtulur. Başka bir orkideye gittiğinde ise sırtına yapışmış olan polenleri bırakır, bu sayede çiçek döllenmiş olur. Arı da dişi arıları cezbetmek için kullanacağı kokulu sıvıyı elde etmiştir. Bu iki canlı arasındaki uyum, her iki canlıyı üstün güç sahibi olan Rabbimiz'in yarattığını kanıtlayan bir delildir.

Natural History, March 1999, s.72-74







KOLONİNİN BÖLÜNMESİ: "OĞUL VERME"

...O, doğunun da, batının da ve bunlar arasında olan herşeyin de Rabbidir... (Şuara Suresi, 28)

raliçenin bahar başından itibaren günde 1500-2000 yumurta bıraktığından söz etmiştik. Eğer arılar bu artışı karşılayacak şekilde bir tedbir almazlarsa bir süre sonra kovanın kapasitesi artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamayacak hale gelecektir. Kraliçe arının sahip olduğu yumurtlama hızına göre düşünülecek olunursa bu, sadece 1 ay içinde koloniye 45.000 ile 60.000 arasında arının eklenmesi demektir. Bu hızlı sayı artışı da arı kolonisinin çok kısa bir zaman içinde fonksiyonlarını yitirmesi, işlerin yürümemesi anlamına gelecektir.

Bilindiği gibi kraliçenin salgıladığı madde kovandaki düzeni sağlayan etkenlerden bir tanesidir. Kovandaki işçilerin sayısının artmasıyla birlikte bir süre sonra arı başına düşen kraliçe maddesi de azalmaya başlar. Arılar için nüfus artışına çözüm bulma zamanının geldiğinin işareti kraliçe maddesinin azalmasıdır.[91]

Bir alanda nüfus artışının yaşanması ile birlikte alınacak tedbirler bellidir. Ya barınağın genişletilmesi, ya da nüfusun azaltılması gerekecektir. Arılar da bu iki seçenekten en uygun olanını uygularlar. Barınağı genişletmek çözüm değildir çünkü sorun yer darlığından ziyade kraliçe maddesinin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır. Bu maddenin azlığı durumunda dişilerin üreme organları gelişmeye başlayacak ve koloniye has koku silikleşecektir. Bunun neticesinde de işçi arılar sürekli olarak kraliçe hücresi yapmaya kalkışacaklardır. Kısacası kovandaki tüm dengeler alt üst olacaktır.

Arı kovanlarında uygulanan nüfus planlama yöntemi en akılcı olanıdır. Arılar nüfus artışı durumunda sayıyı azaltma yoluna giderler. Ama bu işlemi -kış aylarında mecbur kaldıkları durumlarda yaptıkları gibi- larva ve pupaları imha ederek yapmazlar. Arıların uyguladıkları çözüm son derece akılcı ve her yönüyle karlı bir çözümdür. Bir kovanda nüfus artışı söz konusu olduğunda kovandaki arıların bir bölümü eski kraliçe ile birlikte koloniyi terk ederek başka bir yerleşim yerinin arayışına girerler.

Arıların kovan nüfusunu azaltmak için başvurdukları bu yönteme "oğul verme" adı verilir. Bu sayede arılar yeni koloniler kurarlar.



ARILAR YOLCULUĞA BAŞLAMADAN ÖNCE YAPILAN HAZIRLIKLAR

Arılar oğul verme işleminin ilk aşamasında -bahar başlangıcında- erkek arı hücreleri yapmaya başlarlar. Erkekler diğerlerine göre daha uzun sürede gelişimlerini tamamladıkları için (kraliçe 16 gün, işçiler 21 gün erkekler ise 24 gün) Nisan başlarında bu peteklerin hazırlanmış olması gerekmektedir.[92] Kraliçe maddesi tam olarak azalmadan önce erkek hücrelerinin öncelikli olarak örülmüş olması dikkat çekicidir. Çünkü normal şartlar altında bu madde azaldığında işçilerin öncelikli olarak kraliçe hücresi örmeleri gerekmektedir. Buna rağmen işçiler erkek arı hücreleri yaparlar ve erkekler Mayıs başında hücrelerinden çıkarlar. Bu arada neden erkek hücrelerinin örüldüğü de ortaya çıkar. Bilindiği gibi erkek arılar kraliçe aramaya, doğduktan 2 hafta sonra çıkabilirler. İşte bu arada erkekler çiftleşebilecekleri bir kraliçe bulamazlarsa varlıklarının sebebi kalmayacaktır. Dolayısıyla kraliçenin de tam bu dönemde büyütülüp çiftleşme uçuşuna çıkmak için hazır olması gerekmektedir. Eğer işçi arılar erkek hücrelerini biraz geç örseler kraliçe çiftleşmeyi başaramayacak veya işlem gecikecektir. Kraliçe çiftleşemeden yumurtlamaya başlayamadığı için de bu, koloni için bir tehlike oluşturacaktır. Yumurtlama yeteneğine sahip olan eski kraliçe ise yenisi doğmadan çoktan kovanı terk etmiştir. Karmaşık gibi görülen bu durum arıların mükemmel bir zamanlama yeteneği ile tam gerektiği anda kraliçe hücrelerini örmeleri sayesinde çözülür.

Bir taraftan yeni kraliçe hücreleri inşa etmeye başlayan işçi balarıları, diğer taraftan da eski kraliçeyi yumurtlama işlemini bırakması için zorlarlar. Çünkü arılar için göç zamanı gelmiştir ve hazırlıkların buna göre yapılması gerekir. Bu nedenle işçiler eski kraliçeyi daha az arı sütü ile beslemeye başlarlar. Bu besin yetersizliği sebebiyle kraliçenin yumurtlaması durur. Kraliçeye verilen besinin kesilmesinin ikinci bir sebebi daha vardır. Kraliçenin koloniden ayrılan diğer arılarla birlikte uçabilmesi için hantal olmaması gerekmektedir. İşçi arıların uyguladıkları bu yöntem bir süre sonra etkisini gösterir ve kraliçe arı daha hızlı hareket etmeye başlar. Bir süre sonra o da diğer arılar kadar hareketli olur.[93]

Yeni Kovan Arama İşlemi Başlıyor…

Başka zamanlarda polen, nektar ya da su arayan işçi arılar bu kez kolonileri için yeni yerler aramaya çıkarlar. Kovanın terk edilmesi, genelde ilkbahar sonu ve yaz başında gerçekleşir. Bu mevsimde yiyecek (polen ve nektar) fazladır, hava sıcaktır, günler ise uzundur. Bu şartlar bir arı topluluğunun kovanı terk etmesi için gerekli olan ortamı meydana getirir.

Yeni koloniyi oluşturmak için yola çıkacak olan arılar enerji toplayabilmek için kovandan ayrılmadan önce midelerini olabildiğince fazla miktarda balla doldururlar. Çünkü çiçekleri dolaşmaya vakitleri yoktur. Bu beslenmenin sonucunda karınları öylesine şişer ki, vücutları iğnelerini kullanmak için gerekli olan esnekliklerini kaybeder.[94] Bu yüzden arılar son derece barışçı olurlar. Arıların bu durumunda da büyük bir hikmet vardır. Balarılarının bu sırada barışcıl olması insanların güvenliği açısından önemlidir. Oğul verme döneminde bir koloninin yaklaşık yarısının kovanı terk ettiği düşünülürse, 20.000-30.000 saldırgan arının canlılar için tehlike oluşturacağı açıktır.



Eski kraliçe arı (arı yığınının ortasında) ile kovanı terk eden bir oğul. Ağaçta oğul oluşturan koloni gözcü arıların yeni kovan yerlerini göstermelerine kadar bekler.

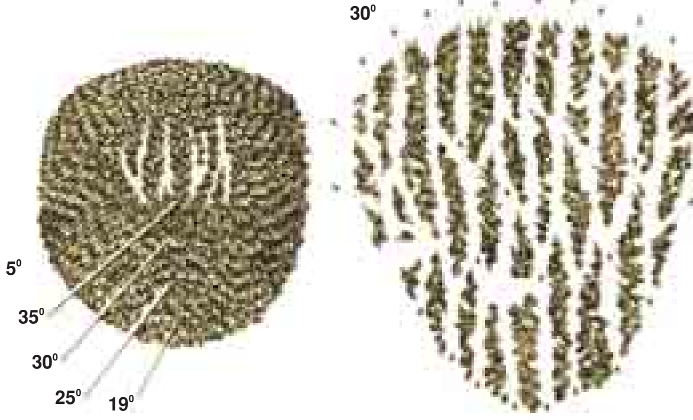
Yeni kraliçenin gelmesine yakın eski kraliçe arı, içlerinde bir miktar işçi arı ve biraz da erkek arı bulunan bir grupla birlikte kovandan ayrılır. Arı topluluğu kovanı terkettikten sonra yakınlardaki bir dalda veya çıkıntıda üzüm salkımına benzeyen kenetlenmiş bir yığın oluşturur.[95] Bu yığının ortasında kraliçe bulunur. İşçi arılar kraliçe arıyı çevreleyerek gövdeleriyle adeta bir duvar örerler ve böylece onun güvenliğini sağlarlar.[96] Arılar disiplin içerisinde kümeleşir ve bir süre sonra da yeni koloninin kendine has kokusu oluşur.

Daha önce çiçek işaretleme konusunda da bahsettiğimiz gibi her işçi arının vücudunda istediği zaman kullanabileceği bir koku kesesi vardır. Bu kese arının sırtında ve vücudunun arka kısmında bulunan içeriye doğru katlanmış bir deri kıvrımından oluşur ve kullanılmadığında dış taraftan görülmez. Ama arı istediği zaman bunu dışarıya çıkarabilir. Bu şekilde kesenin içindeki özel birtakım bezler harekete geçer ve koku salgılar. İşte gözcü arılar bu kokuyu yeni buldukları yerleri işaretlemek için kullanacaklardır. Kendi koloni kokularına karşı çok hassas olan arılar, gözcü arı tarafından bırakılan bu kokuyu çok uzaklardan bile kuvvetli olarak algılayabilirler.[97] Bu sayede kolaylıkla gidecekleri yeri bulurlar.



Resimlerde ağaçta yuva yaparak bekleyen arı öbekleri görülmektedir. Gözcü arıların yeni bir yuva yeri bulması ile birlikte bu öbek dağılacaktır.





Yandaki resimlerde bir oğul öbeklenmesindeki sıcaklık düzenlemesi görülmektedir. Daha serin şartlarda, işçiler daha sıkı öbeklenirler ve sıcaklık kaybı olmaması için iç havalandırmayı daha az yaparlar. (en sol) Daha sıcak şartlarda ise merkezi serinletmek için öbeği yaygınlaştırırlar.

Gözcü Arılar İş Başında

Koloninin bir bölümü üzüm salkımı şeklini alarak beklerken, gözcü arılar da büyük bir faaliyet içindedirler. Hatta hazırlıklara çok daha önceden başlamışlardır. Ana kovandan ayrılmalarından bir kaç gün önce gözcü arılardan bazıları yeni yerleşim yerleri için dört bir tarafa yayılırlar. Bazen kilometrelerce uzağa uçtukları bile olur.[98]

Gözcü arılar yeni kovanlarını kuracakları yarıkları ve ağaç gövdelerini araştırırken gelişigüzel incelemeler yapmazlar. Koloni için yer arayan, adeta yerleşim planı yapan çok sayıda gözcü arı çeşitli hesaplamalar yaparak yeni kovan yerinin uygunluğu konusunda ortak bir fikre varırlar. Daha sonra yine birlikte hareket eder ve koloninin bulunduğu ağaca geri dönerek koloniyi yeni yerleşim bölgesine taşırlar.

Bir gözcü arı, uygun bir delik ya da kovuk bulursa uzun süre bazen bir saat süreyle, sistemli bir biçimde onu inceler. Çevresinde uçarak bulduğu yerin dışarıdan görünüşünü yoklar. Genellikle içeri girerek deliğin içinde yürür. Önce giriş noktasına yakın yerleri, sonra da içeri kısımlarda yürüyerek bulduğu yerin bütün iç yüzeyini dolaşır. Bu konuda özel bir araştırma yapan Yale Üniversitesi'nden Thomas Seeley tek bir arının bu şekilde 50 metre yürüdüğünü saptamıştır. Seeley, arıları kendi çevresinde dönebilen silindir biçiminde ürettiği yapay kovanlarda yürüterek yaptığı deneyinde; arıların kovanın çevresini dolaşmak için ne kadar yürümeleri gerektiğini ve buna göre deliğin hacmini hesapladıklarını ortaya çıkarmıştır.[99]

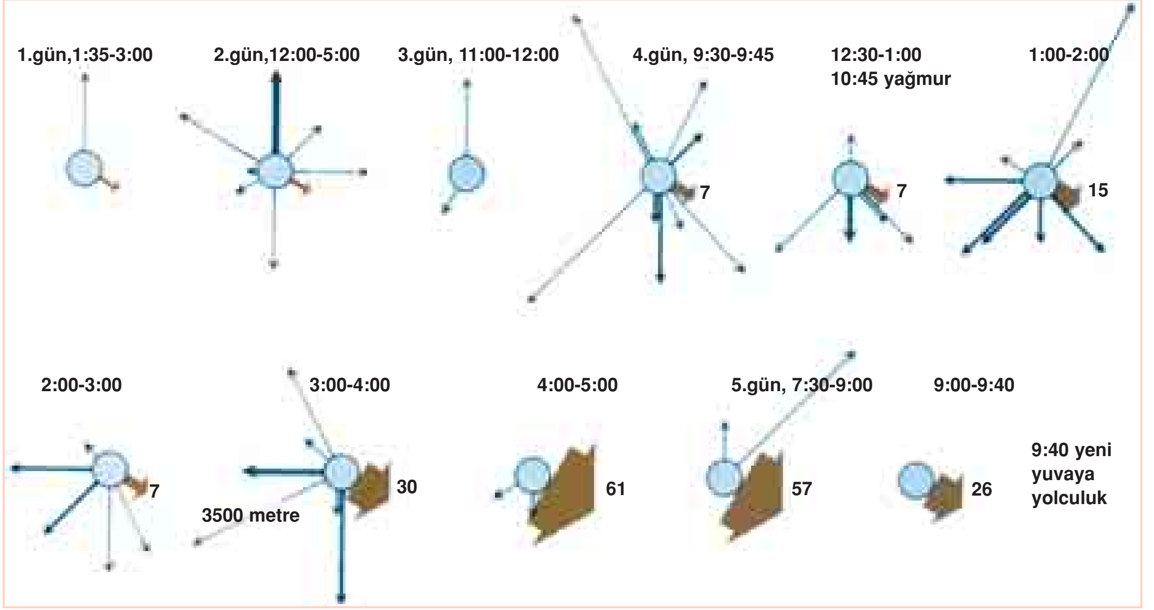
Yuva yeri aramak için uçan arı sayısı kimi zaman iki düzineyi bulur. Bu yöntem sayesinde koloni aynı anda birçok yuva yeri hakkında alternatif bilgi elde eder. En sonunda işçi arılar muhtemel yuva yerlerini birbiri ardına inceleyerek karar verirler. İki düzine dolayındaki yuva yeri bu elemeyle iki veya üçe düşürülecek ve sonunda koloni için en iyi yuvanın hangisi olacağı konusunda uzlaşma sağlanacak ve yeni yuva da burası olacaktır. Sonuçta koloni en azından gözcü arıların çoğunluğunun değerlendirmesine göre yöredeki olabilecek en iyi yeri seçer. Arıların yeni yuva için karar verme süreçleri bir kaç gün alabilir. Çünkü her arı olası yuva yerini son derece ayrıntılı inceler ve 500 kadar işçi arının çeşitli olasılıkları kıyaslaması sonunda çoğunluğun ortak bir karara varması zaman alır. Bu zaman boyunca arı kümesinin diğer üyeleri daha önce belirttiğimiz gibi buldukları ağaçta üzüm salkımına benzer bir şekil oluşturarak bekler ve ancak gözcüler tarafından kesin karar verildiğinde işçi arıların rehberliğinde yeni yuvalarına hareket ederler.



Yukarıdaki resimde oğul verme sırasında uçan arılar görülmektedir.

Arıların yaptıkları işin öneminin daha iyi anlaşılabilmesi için bu davranışların teker teker incelenmesinde fayda vardır. Öncelikle gözcü arıların buldukları yeni yerin uygunluğuna neye göre karar verdiklerine bakalım.

Gözcü arılar, yeni yerleşim yerinin yerden yüksekliği, dışarı açılan delikleri varsa bunların yamanabilir olması, iç mekan genişliği gibi birçok ayrıntıyı göz önünde bulundurarak yuva ararlar. Bundan başka girişin uygun olmasına özellikle dikkat ederler. Kovanın giriş deliği, hırsız arıları, sincapları ve kuşları engelleyecek kadar küçük olmalıdır ama aynı za-



Gözcü arılar yeni yuva bulmak için uzaklaşırlar ve buldukları yerleri bildirmek için geri dönerler. En sonunda hep birlikte bir fikir birliği oluşmaya başlar ve grup ayrılır. Yukarıdaki çizimler bir karara varana kadar yaklaşık dört gün boyunca gözlemlenen danslardır. Kuzey yukarı doğrudur. Çizgilerdeki uzunluk o bölgenin uzaklığını, kalınlık da o bölgeye doğru yapılan dans sayısını belirtir. ***(James and Carol Gould, The Honey Bee, s.66)***

manda bal uçuşundan nektarla dolu olarak dönen arıların içeri rahatça girebilecekleri gibi bir genişliğe de sahip olması gerekmektedir. Aksi takdirde yiyecek toplayan arılar kovandan içeri girebilmek için beklemek zorunda kalırlar. Kovan girişinin genel olarak küçük olması tercih edilir. Çünkü eğer giriş çok geniş olursa kovanın savunması güçleşecektir. Bundan başka kışın ısı kaybı çok olacağı için, kovanın ısısının dengede tutulması da daha zor olacaktır.[100]

Bir yeri arıların kovan olarak kullanabilmesi için gerekli olan özelliklerden başka bir tanesi de yuvanın genişliğinin ölçüsüdür. Örneğin bir ağaç kovuğunu ele alalım. Buradaki alan çok büyük olursa arılar kovanı ısıtmakta zorlanacaklardır. Ama arılar yuvanın küçük olmasındansa büyük olmasını tercih ederler. Çünkü gereksiz boşlukları arı reçinesi ile doldurabilirler. Yuvadaki alan kısıtlı olduğunda problemler daha büyük olacaktır. Çünkü depo olarak kullanılan alan da kısıtlı olacağından kış için



Rabbin balarısına vahyetti: Dağlarda, ağaçlarda ve onların kurdukları çardaklarda kendine evler edin. (Nahl Suresi, 68)



Resimlerde fikir birliğine vararak, ağaç kovuklarına yuva yapmış arılar görülmektedir.

yeterince yiyecek depo edemeyeceklerdir. Bu ise, tüm koloninin ölümüyle sonuçlanabilecek kadar ciddi bir problem yaratacaktır.[101]

Başka bir ayrıntı ise kovan girişinin Güneş'e bakış açısı ile ilgilidir. Bilindiği gibi girişi kuzeye bakan bir yer daha soğuk olacağı için barınmaya elverişli değildir. Gözcü arılar yeni kovan arayışlarında bu önemli ayrıntıyı da göz önünde bulundururlar.[102]

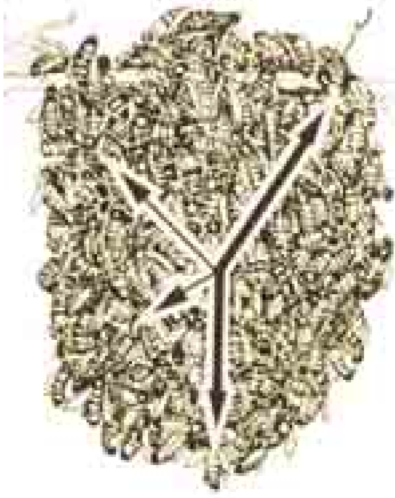
Araştırmalarının sonucunda uygun olduğuna kanaat getirdikleri alanı tespit eden gözcü arılar, bu yeri aynı çiçekleri işaretledikleri gibi kokularıyla işaretlerler. Koku keselerini açığa çıkararak yeni kovan alanında bir süre kalan arılar, bu sayede koloni kokularının yeni yerleşim yerlerine sinmesini sağlamış olurlar.[103]

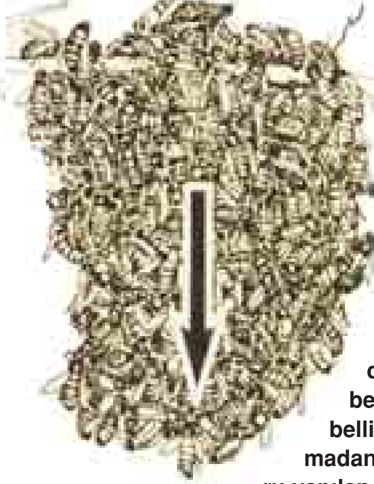
Koloni Harekete Geçiyor

Gözcü arılar bir süre sonra koloninin kendilerini beklediği alana varırlar ve dans ederek buldukları yeri arkadaşlarına gösterirler. Bu dans, arıların yiyeceğin bulunduğu yeri göstermek için yaptıkları dansın aynısıdır. Yuva yapmaya uygun görülen yerin yönü, sekiz rakamı şeklindeki dansın arının düz çizgi üzerinde sağa-sola doğru sallandığı bölümüyle gösterilir. Bulunan yerin yuva yapmaya uygunluğu dansın şiddetiyle belirtilir. Arılar bütün şartlara uygun ideal bir yuva için yarım saat ya da bir saat kadar dansedebilirler. Eğer bulunan yer o kadar uygun değilse arıların dansı daha isteksiz olur.[104]

Arıların hep birlikte bir yöne yönelmeleri ise hemen gerçekleşmez. Çünkü gözcü arılar kilometrelerce karelik bir alanda keşfe çıkmışlardır ve her gözcü grubu döndüğünde farklı yerleri koloniye önermektedir. Koloninin bulunduğu bölgede her an dans eden birkaç grup arı bulunabilir. Kimi zaman bu grupların hepsi farklı bir yönü gösterirler.[105]

Gözcü arıların dansları beklemekte olan kümeden bazı arıların ayrıla-





Buldukları yuva yerlerini bildirmek için gözcü arılar uzaklık ve yön bildiren danslar yaparlar.Her ok, yuva yerine yapılan dansları temsil eder. Okun uzunluğu yeni yuvanın uzaklığını, okun açısı yönünü ve okun kalınlığı da her yuva bölgesine kaç tane gözcü arının dans yaptığını belirtir. En soldaki şekil belli bir fikir birliğine varılmadan önce dört bölgeye doğru yapılan dansları gösterir. Yanındaki şekil ise yeni yuvaya hareket etmeden hemen önce yapılan dansı gösterir.

rak tarif edilen yöne doğru uçmalarına kadar sürer. Bu arılar gözcü arıların koloni kokularını bıraktıkları yeri bulana kadar çevreyi taramaya devam ederler. En uygun yerleşim alanına daha fazla sayıda ziyaretçi arı gider ve bu şekilde koloni kokusu bu alana iyice yerleşir.[106]

Üzüm salkımı şeklindeki kümelenmeden en geç bir hafta sonra arı kümesi tamamen çözülür ve arılar yeni mekanlarına doğru toplu halde uçarlar. Koloni havada hareket etmeye başladığında, yeni yerleşim alanına alışmış olan arılar kümeye, koku salgılarıyla liderlik ederler ve arı kümesi başka bir bilgiye ihtiyaç duymadan yerleşim alanına taşınır. Kraliçe de mutlaka bu kümeyle birlikte hareket etmelidir. Çünkü koloniyi birarada tutan kraliçe arının varlığıdır. Kraliçe arının koloni ile birlikte olmaması durumunda arı topluluğu yanılarak eski bulunduğu yere geri dönecektir[107]

Görüldüğü gibi arıların yeni bir koloni oluşturmaları sırasında yaptıkları tüm davranışlar son derece bilinçlidir. Ve bu olay sırasında arılarda görülen plan yapma, mantık yürüterek seçim yapma gibi özellikler mutlak surette akıl gerektirir. Oysa arılarda müstakil bir aklın varlığından söz etmek mümkün değildir. Daha önce de belirttiğimiz gibi arılar, sonuçta



Arılar uygun bir yer bulamadıklarında ağaç üstlerine geçici yuvalar yaparlar. Yandaki resimde bütün tehlikelere açık olan bu yuvalardan bir tanesinde yapılmış olan petekler görülmektedir.

birkaç santimlik böceklerdir. Beyin kapasiteleri son derece sınırlıdır. Tüm bu anlatılanları yapanlar akıl ve mantık sahibi insanlar olsa makul karşılanabilir. Ama tüm bunları yapanlar arılar olunca insanın durup bir düşünmesi gerekir.

Bu canlılar böylesine kapsamlı bir planlamayı nasıl başarmaktadırlar? Bunlar akılsız ve bilinçsiz canlıların tesadüfen öğrenebileceği şeyler değildir. Çünkü "öğrenme" fiili de sonuç olarak bir şuur ve irade gerektirir. Elbette arı dediğimiz canlılar bu şuur ve iradeye sahip olamazlar. Onlara bu şuurlu hareketleri yaptıran, şaşırtıcı akıl alametleri göstermelerini sağlayan sonsuz ilim sahibi olan Allah'tır. Allah bu canlıları, tüm diğer canlılar gibi, koruyup gözetmekte, ihtiyaçları olan sistemleri onlara öğretmektedir. Hud Suresi'nin 56. ayetinde haber verildiği gibi; **"...O'nun, alnından yakalayıp-denetlemediği hiçbir canlı yoktur...".**

Eski Kovanda Neler Olup Bitiyor...

"Oğul verme" işlemi tamamlandıktan sonra arıların yaklaşık yarısı veya daha fazlası eski kovanda kalmıştır.

Kovandaki kraliçe arı, yeni kraliçe daha ortaya çıkmadan kovandan ayrılmış olduğu için ana kovan bir süre için kraliçesiz kalır. Fakat bu durum ancak bir kaç gün sürer. Çünkü "oğul verme" işleminden kısa bir süre sonra genç kraliçe arılardan biri gelişimini tamamlar ve hücresini terk ederek kovandaki yeni hayatına başlar.[108]

Eğer eski kraliçe, yeni kraliçe adayları hücreden çıkmadan kovanı terk etmemişse bu durum, onun yaşlandığını gösterir. Bu durumda eski kraliçe yeni kraliçe tarafından sokularak öldürülecektir.

Ama bazen de kraliçe yaşlı olmamasına rağmen sadece hava şartları nedeniyle kovanı terk edemez. Bu ise, son derece tehlikeli olabilir. Çünkü eski kraliçe kovandayken yeni bir kraliçe ortaya çıkarsa bu arıların savaşacağı ve birinden birinin mutlaka öleceği açıktır.

Kovandaki dengeleri bozabilecek bu karışıklığı engellemek için ise arılar şaşırtıcı bir yöntem kullanırlar. Gelişimlerini tamamlayan ve pupalarını yararak dışarı çıkmaya çalışan kraliçe adaylarının hücre kapaklarını eskisinden daha sağlam bir biçimde kapatırlar. Bu arada onlar için küçük bir boşluk açmayı da ihmal etmezler. İşçi arılar daha sonra bu delikten kraliçe adaylarını besleyeceklerdir.

Ama sorun bununla da bitmemektedir. Eski kraliçe kovanda her zamankinden daha aktif vaziyette sürekli dolaşmaktadır. Eğer yeni kraliçeleri fark ederse onları tahrip etmek isteyecektir. Ancak buna izin verilmez. İşçi arılar, kraliçe hücrelerinin üzerine kümelenir ve eğer kraliçe bunlara zarar vermek için yaklaşırsa onu geri iterler.[109]

İşçi arıların bütün çabaları yeni kraliçeyi ve dolayısıyla koloniyi korumaktır. Bunun için de her türlü ihtimal göz önünde bulundurularak alınan tedbirler neticesinde kraliçeler korunmuş olur.

Bazen bir arı topluluğunun birden fazla oğul vermesi gerekebilir. Bu durumda eğer yeni genç kraliçe de ikinci oğul için kovanı terk edecekse o zaman işçiler hemen yeni bir kraliçe daha yetiştirmeye başlarlar.[110]

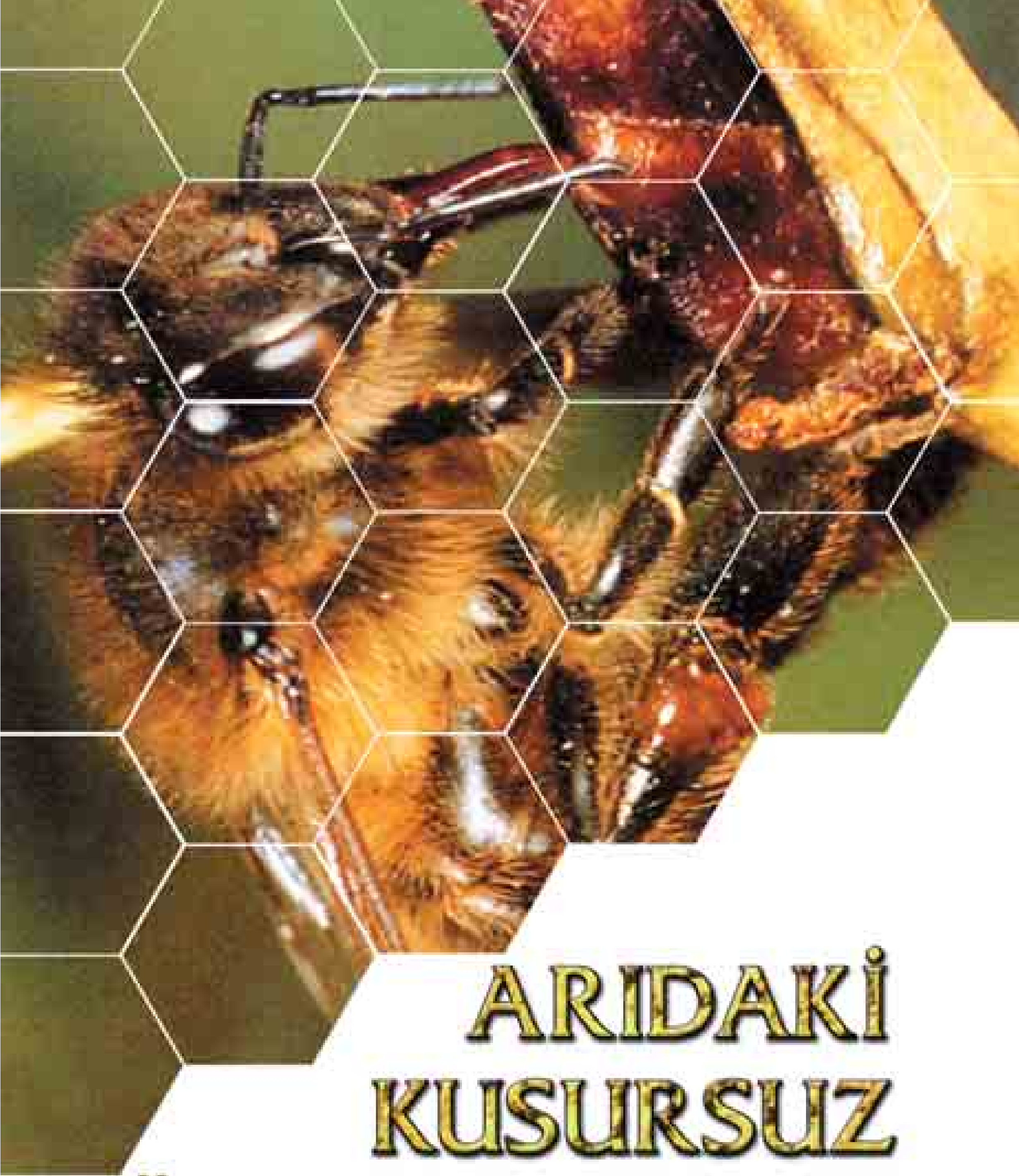


ARILAR ALLAH'IN İLHAMIYLA HAREKET EDERLER

Buraya kadar anlatılan konularda da görüldüğü gibi arılar hayvanlar alemindeki en şaşırtıcı özelliklere sahip olan canlılardandır. Çok sabırlı bir şekilde ürettikleri toplu iğne başı büyüklüğündeki balmumu ile adım adım inşa ettikleri mimari harikası petekleri, her gün hiç bıkmadan yüzlerce kez larvalara yaptıkları ziyaretleri, kolonilerini savunmak için gösterdikleri fedakar davranışları, bal üretmek için harcadıkları çabaları, yeni koloni oluşturma konusundaki kabiliyetleri, kovan içinde kesin bir asayiş sağlayabilmeleri ile bilim adamlarını hayretler içinde bırakmaktadırlar.

Arılar kendi dilleri ile çevrelerini değerlendirir, kararlar alır ve uygularlar. Bu kararları durumun aciliyetine göre değiştirebilirler. Kısacası arıların tüm hareketlerine, bu kitapta çeşitli örneklerle anlatıldığı gibi, keskin bir akıl ve bilinç hakimdir. Ancak kitabın farklı bölümlerinde pek çok kere dikkat çekildiği gibi, bu bilinç ve akıl arıların kendilerine ait olan bir özellik değildir.

Allah Kuran'da balarısından **"Rabbin balarısına vahyetti…"** (Nahl Suresi, 68) ayetiyle, bu canlıların yaptıkları tüm hareketlerin, gösterdikleri bilinçli davranışların Kendi ilhamıyla gerçekleştiğini bildirmektedir.



ARIDAKİ KUSURSUZ VÜCUT TASARIMI

Göklerin, yerin ve içlerinde olanların tümünün mülkü Allah'ındır. O, herşeye güç yetirendir. (Maide Suresi, 120)

ünyanın en tanınmış bilgisayar dergilerinden *Byte*'da yer alan bir haber, balarıları hakkında son derece ilginç bilgiler içermektedir.

Dergi bilgisayarlarla arı beynini karşılaştırmaktadır. Dergide yer verilen bir araştırmanın sonuçlarına göre, arı beyni, dünyanın en gelişmiş bilgisayarlarından daha hızlı çalışmaktadır. Bugün en gelişmiş bilgisayar saniyede 16 milyar işlem yapmaktadır. Arı beyninin işlem sayısı ise bunun tam 625 katı, yani 10 trilyondur.

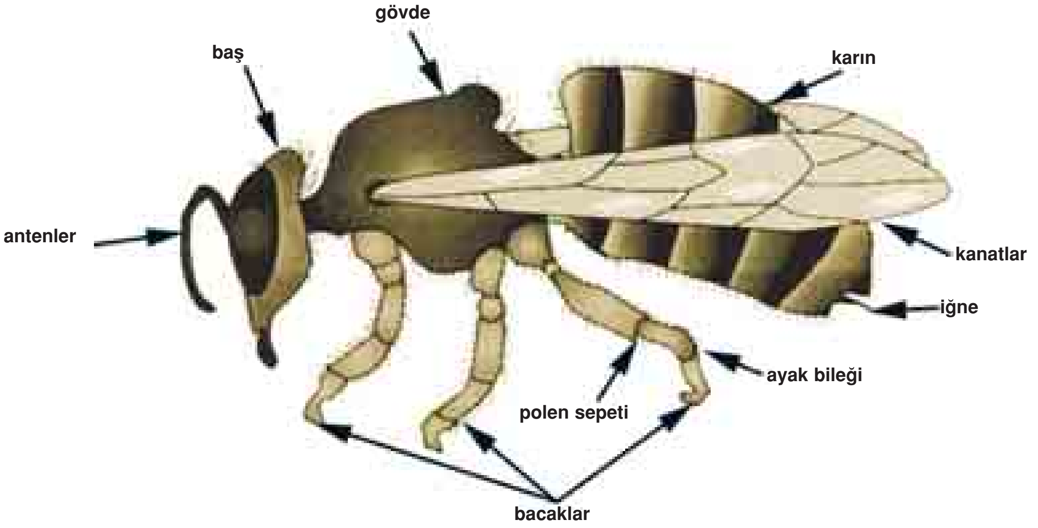
Üstelik arı beyni bu kadar fazla işlem yaparken bilgisayardan çok daha az enerji tüketmektedir. 10 milyon arının tükettiği enerji, ancak 100 wat'lık bir ampulü yakmak için harcanan enerji kadardır (Arının beyni 10 mikrowattan daha az enerji tüketir).[111]

Arının beyni ile ilgili yapılmış olan bu karşılaştırmada da görüldüğü gibi, arıların vücut yapılarında kusursuz bir tasarım vardır. Arının her organı şu andaki görevlerini yerine getirebilmesi için özel olarak tasarlanmıştır. Örneğin arının iskeleti son derece sağlamdır, solunum sistemi havayı daha iyi kullanarak, dokulara daha fazla besin ulaştıracağı bir yapıya sahiptir. Kas yapısı ise vücudun her bölgesinde, ihtiyaca göre farklı özelliklere sahiptir. Örneğin kanatlarındaki kaslarında daha fazla oksijen sağlamak için diğer kaslarda bulunan dış zar yoktur. Aynı şekilde koku alma ve tat alma sistemlerinde de arının çiçek toplama gibi görevlerine son derece uygun bir tasarım söz konusudur.

Kitabın daha önceki bölümlerinde de incelendiği gibi arıların kusursuz vücut yapılarının tümü, büyüme evrelerini tamamladıkları dar bir hücrenin içindeyken oluşur. Arıların vücut tasarımları Allah'ın benzeri olmayan yaratma sanatının, sonsuz ilminin kanıtlarından yalnızca bir tanesidir. Allah ilim bakımından herşeyi kuşatmış olduğunu bir ayetinde şöyle bildirmektedir:

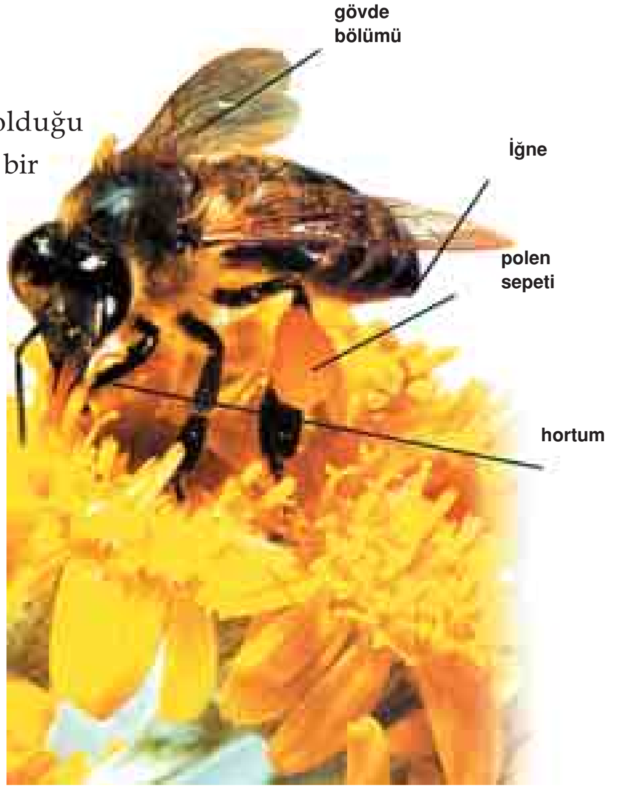
Sizin İlahınız yalnızca Allah'tır ki, O'nun dışında İlah yoktur. O, ilim bakımından her şeyi kuşatmıştır. (Taha Suresi, 98)

Bu bölümde arıların vücutlarındaki yapılar kısa bilgiler verilerek incelenecektir.



Arının İskeleti

Arılarda diğer böceklerde olduğu gibi sert kabuklardan oluşmuş bir dış iskelet vardır. Bu dış iskeletin temel bileşiği kitin denen eklemli sert bir tabakadır. Bu tabakalar dış iskelet yapısını oluşturacak kadar sağlam nitelikte yaratılmışlardır.[112]

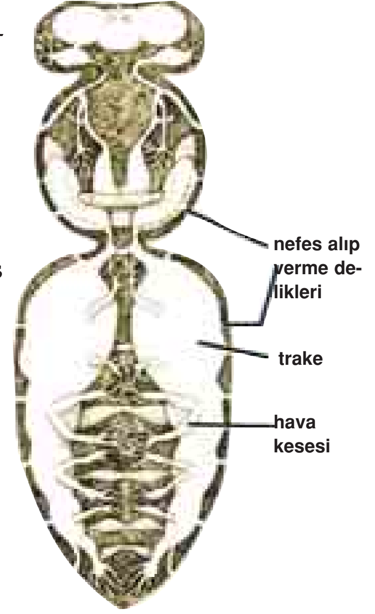


İskeleti oluşturan diğer maddeler ise, su, protein ve yağdır.

Solunum Sistemi

Arıların solunum sistemi dışarıya açılan solunum delikleri ile başlar. "Trake sistemi" denilen bu sistem arının vücudundaki her organa rahatlıkla ulaşacak şekilde dallara ayrılmıştır. Trake kolları genişler ve hava keselerini oluşturur. Az sayıda ama büyükçe olan bu hava keseleri, havanın depo edilmesi için kullanılır. Keselerden çıkan ince dallar ve borular dokulara kadar

uzanır. Arılar, bu keseleri sıkıştırmak suretiyle vücutlarındaki dolaşımı hızlandırırlar, bu sayede dokulara besin ulaşımı da hızlanmış olur.[113]



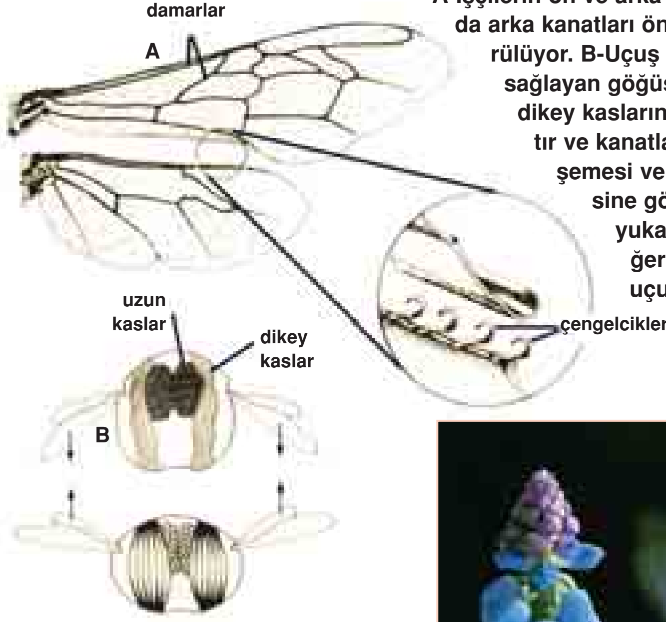
Damarlı havalandırma sistemi, işçinin vücuduna hava girip çıkmasını sağlayan nefes alma deliklerinden ve havayı hücrelerin içine ve dışına taşıyan ana trake ve hava keselerinden oluşur

Kas Yapısı

Arıların vücutlarındaki her kas farklı sayıda kas liflerinden oluşmuştur. Kas lifleri de boyuna uzanan hücrelerden yapılmıştır. Bilindiği gibi her canlı hücresinin faaliyet yapabilmek için enerjiye ihtiyacı vardır. Hücrelere bu enerjiyi sağlayansa mitokondrilerdir. Arıların da hareket edebilmeleri için, kasılma özelliğine sahip yapılara ihtiyaçları vardır. Bu ihtiyaçları, kas liflerinin akışkan sıvısı içinde bol miktarda bulunan ve "Myofibril" denen kasılabilir özelliğe sahip yapılarla karşılanmıştır. Myofibriller, proteinlerden oluşur ve içlerinde boyuna dizilmiş oval şekle sahip dev mitokondriler bulunur. Bu sayede kas liflerinin sitoplazması enerji deposu olarak kullanılan glikojen şeker ile dolar.

Arının hızlı hareket eden kanat kaslarında myofibriller 2,5-3µm. çapındadır.[114] Ve son derece küçük ölçülere sahip olan bu yapılar balarısının kanatlarını saniyede 250 kere çırpmasını sağlar.[115] Arı, polen yükü ile dolu olduğunda saatte 9 km/saat hızla uçabilmektedir. Yükü olmadığında ise 13 km/saat hız ile uçmaktadır.

Arının hareket etmesini sağlayan kaslarının yapısı kullanım alanına göre değişir. Örneğin kanat kaslarında olduğu gibi çok hızlı hareket eden kaslarda yeterince oksijen sağlayabilmek için diğer vücut kaslarında bulunan dış zar yoktur. Ayrıca hızlı hareket etmede gerekli olan oksijenin sağlanması için arıların tüm vücutları trake (solunum) boruları ile donatılmıştır.[116]



A-İşçilerin ön ve arka kanatları, damarlar ve uçuş sırasında arka kanatları ön kanatlara bağlayan çengelcikler görülüyor. B-Uçuş sırasında kuvvetin büyük bölümünü sağlayan göğüs kasları. Uzun kasların kasılması ve dikey kasların gevşemesi göğsü dikey olarak uzatır ve kanatları aşağıya çeker. Uzun kasların gevşemesi ve dikey kasların kasılması ise tam tersine göğsü dışarı doğru eğer ve kanatları yukarı doğru çeker. İşte bu yapı arının diğer pek çok böceğe göre daha iyi bir uçucu olmasını sağlar.

Kanat Yapısı

Balarıları uçarken iki kanatlı gibi gözükmelerine rağmen aslında dört kanada sahiptirler. Uçarken bu dört kanatlarını sanki iki kanatmış gibi hareket ettirirler. Bu kullanılış şekli aerodinamik kurallara daha uygundur. Eğer bu dört kanat ayrı hareket ediyor olsaydı, uçmak için kullanışsız olacaktı. Oysa arılar kanatlarındaki özel tasarım sayesinde diğer pek çok uçucu canlıdan daha hızlı hareket ederler.

Balarılarında arka kanatta bir sıra kuvvetli kanca şeklinde tüy bulunur. Bu kancalar ön kanadın kıvrılmış arka kenarına takılır ve bu sayede uçarken iki kanat gibi hareket eder. Dinlenme durumunda ise tüm bağlantılar açılarak ön ve arka kanatlar serbest hale geçer.[117]

Koku Alma Sistemi

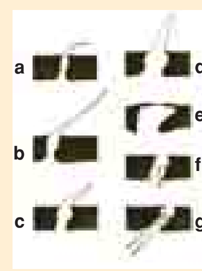
Arıların koku alma organları antenlerinin üzerinde bulunur. (Böceklerin koku alma organları insanlardaki gibi solunum delikleri içinde yer al-

maz. Solunum delikleri başlarında değil vücutlarının başka bölgelerinde bulunur.) Anteninin içine doğru beyninden gelen koklama sinirleri uzanır. Ancak bu sinirler koku maddeleriyle doğrudan temas etmezler. Çünkü böceklerin vücudu -antenler de dahil olmak üzere- kabuk ile kaplıdır.

Arı antenlerini mikroskop altına yatırdığınızda antenin üzerinde pek çok delik görürsünüz. Beyinden gelen koklama sinirleri bu deliklerin içinde son bulur. Ancak bu deliklerin üzeri özel bir zarla kaplıdır ve sinir uçlarını korumaya yarar. Buna rağmen kokuyu geçirebilme özelliğine sahiptir. Bu deliklerin arası ise incecik tüylerle kaplıdır. Bunlar arının duyum tüyleridir.[118]



Resimlerde işçi arının antenindeki gözenek levhalarından birinin büyütülmüş hali görülmektedir.



Antenin üzerinde bulunan 7 duyu organının yapıları: a-küçük, kalın duvarlı tüy, b-kalın duvarlı kanca, c-narin, ince duvarlı kanca, d-büyük, ince duvarlı kanca, e-gözenek levhası, organ g-çukur organ

Tat Alma Sistemi

Arıların tat alma organları ağız boşluklarında ve hortumlarında bulunur. Arılar tatlıyı, acıyı, ekşiyi ve tuzluyu ayırt edebilirler.

Bal toplayan arılar için bunlardan en önemlisi tatlılıktır. Arılar özellikle şekerin kendilerine gerekli olan cinslerini çok iyi ayırt ederler. Burada arılarla insanlar arasında şöyle bir karşılaştırma yapılabilir. İnsanlar besin değeri olmayan tatlandırıcı maddeler ile şeker arasındaki farkı çok iyi anlayamayabilirler. Oysa arıları tatlandırıcı maddelerle kandırmak mümkün değildir. Bir arı gerçek şeker ile tatlandırıcı maddeler arasındaki farkı hemen anlayacak ve tatlandırıcılı sudan besin almayacaktır. Bu hassas tat alma sistemi arılar açısından çok önemli bir özelliktir. Çünkü arı topladığı nektarı kullanarak bal üretir. Dolayısıyla kokunun ve şekerin hatalı algılanması balın ya hiç oluşmamasına veya sağlıksız olmasına sebep olacaktır.[119]



BİR MÜHENDİSLİK HARİKASI: PETEK

Göklerin, yerin ve ikisi arasında bulunanların Rabbidir, üstün ve güçlü olan, bağışlayandır. (Sad Suresi, 66)


rıların en hayret verici özelliklerinden biri de yaptıkları düzgün altıgen peteklerdir. Kalabalık bir arı grubu petek inşa ederken seyredildiğinde, ilk akla gelen bu grubun yaptığı işin sonucunda bir kargaşanın ortaya çıkacağıdır. Birbirinden bağımsız hareketler yapıyor gibi görünen bu canlıların hep birlikte son derece intizamlı yapılar meydana getirebileceklerine pek ihtimal verilmeyebilir. Oysa dışarıdan görülenin aksine, petek ören arılar kusursuz bir uyum içinde ve son derece düzenli bir şekilde çalışmaktadırlar. Öyle ki her biri farklı yerlerden başlamalarına rağmen, tümü aynı büyüklükte altıgen hücreler üretebilirler. Bu altıgenleri ortada birleştirdiklerinde hiçbir şekilde birleşme yerleri belli olmaz ve altıngenlerin açılarında herhangi bir kayma da olmaz.

Arılar sadece kovanda ihtiyaç olduğu zamanlarda petek örerler. Bu petekleri barınmak, yiyecek stoklamak ve yumurtalarını büyütmek için inşa ederler. Peteklerin her yönden düzenli bir yapıları vardır. Örneğin arı petekleri çift yüzlüdür. Her iki yüzde de yüzlerce hatta binlerce göz bulunur. Bu gözlerin bal, polen ve yumurta ile doldurulmaları da yine belirli bir düzen içinde gerçekleşir. Bir sıralama yapılacak olunursa bir arı peteğinde, en üstten başlamak üzere orta bölüme kadar bal bulunur. Ara bölümde polenler, en altta da larva odaları yer alır. Bal depoları kovanın yan taraflarında da devam eder. Ancak işçi arılar larva odaları ile bal odaları arasına mutlaka birkaç sıra polen depo ederler.[120] Bu şekilde bal, larvalar ve polen birbirine karışmamış olur. Kuşkusuz petek içinde bal ve larvaların birbirine karışmaması en çok insanların işine yaramaktadır. Aksi takdirde arıcılar açısından içinden çıkılmaz bir durum meydana gelirdi. Petekten bir bölümünü ayırmak isteyen arıcılar, bal almaya çalışırken arı kolonisinin yeni bireylerine istemeden zarar vermiş olurlardı. Ayrıca larvalarla karışacağı için bal yemek de oldukça zorlaşırdı.

Burada bu kolaylığın oluşmasını sağlayan yine şuurlu bir harekettir. Görünüş olarak peteklerdeki hücreler (örneğin larva hücreleriyle, polen ve bal hücreleri) arasında hiçbir fark yoktur. Bunların tümü tamamen birbirlerine benzerdir. Ancak bu benzerliğe rağmen, daha önce de belirttiğimiz gibi, kraliçe boş bal veya polen hücrelerine yumurta bırakmak gibi bir yanılgıya düşmez. Her zaman doğru yere yumurtalarını bırakır. Kuşkusuz bu da, kraliçe arıya Allah tarafından verilmiş bir yetenektir.



Petekteki gözlerin bal, polen ve yumurta ile doldurulmaları belirli bir düzen içinde gerçekleşir. En üstten orta bölüme kadar bal bulunur. Ara bölümde polenler, en altta da larva odaları yer alır. Kraliçe hücreleri ise en aşağıda inşa edilir.



EVRİMCİLER PETEKLERİN İNŞASI HAKKINDA NE DÜŞÜNÜYORLAR?

Balarıları diğer bütün canlılar gibi kendi türlerine özgü davranışlara sahiptirler. Bu davranışlar da evrimciler açısından soru işaretleri ile doludur. Örneğin evrimciler balarılarının yaptıkları petekler, aralarındaki iletişim gibi pek çok özellikleri hakkında sorulan sorulara verecek cevap bulamamaktadırlar. Çünkü evrim mekanizmaları ile arıların sosyal yaşantılarının ve özelliklerinin açıklanması imkansızdır.

Charles Darwin özellikle koloniler halinde yaşamaları nedeniyle "sosyal böcekler" olarak adlandırılan arıların ve karıncaların davranışlarını kendi teorisinin mekanizmaları ile açıklamakta zorlandığını pek çok ifadesinde itiraf etmiştir. *Türlerin Kökeni* adlı kitabında sorduğu bir soru ile Darwin, kurucusu olduğu teorinin içgüdüler konusunda içine düştüğü çelişkiyi şöyle vurgulamaktadır:

> ...İçgüdüler doğal seçmeyle kazanılabilir veya değişikliğe uğratılabilir mi? Arıyı, -büyük matematikçilerin buluşlarından çok önceden- petek gözlerini yapmaya yönelten içgüdü için ne diyeceğiz?[121]

Darwin'in neden kendi teorisini sorgulayacak kadar zor durumda kaldığı arıların petek yapımı incelendiğinde hemen anlaşılacaktır.



PETEĞİN GENEL YAPISI

Bir petek ortadan ikiye bölünecek olunursa son derece ilginç bir görüntüyle karşılaşılır. Peteğin bir ara duvarı vardır. Bu ara duvar da diğer kısımlar gibi balmumundan yapılmıştır ve her iki tarafa doğru sıralanmış olan hücrelerin ortak zeminini oluşturur. Hücrelerin zemini düz değildir. Biri diğerine uygun olacak şekilde çukurdur. Karşılıklı hücrelerdeki bu çukurlar yer kazanmak amacıyla birbirlerinin içine

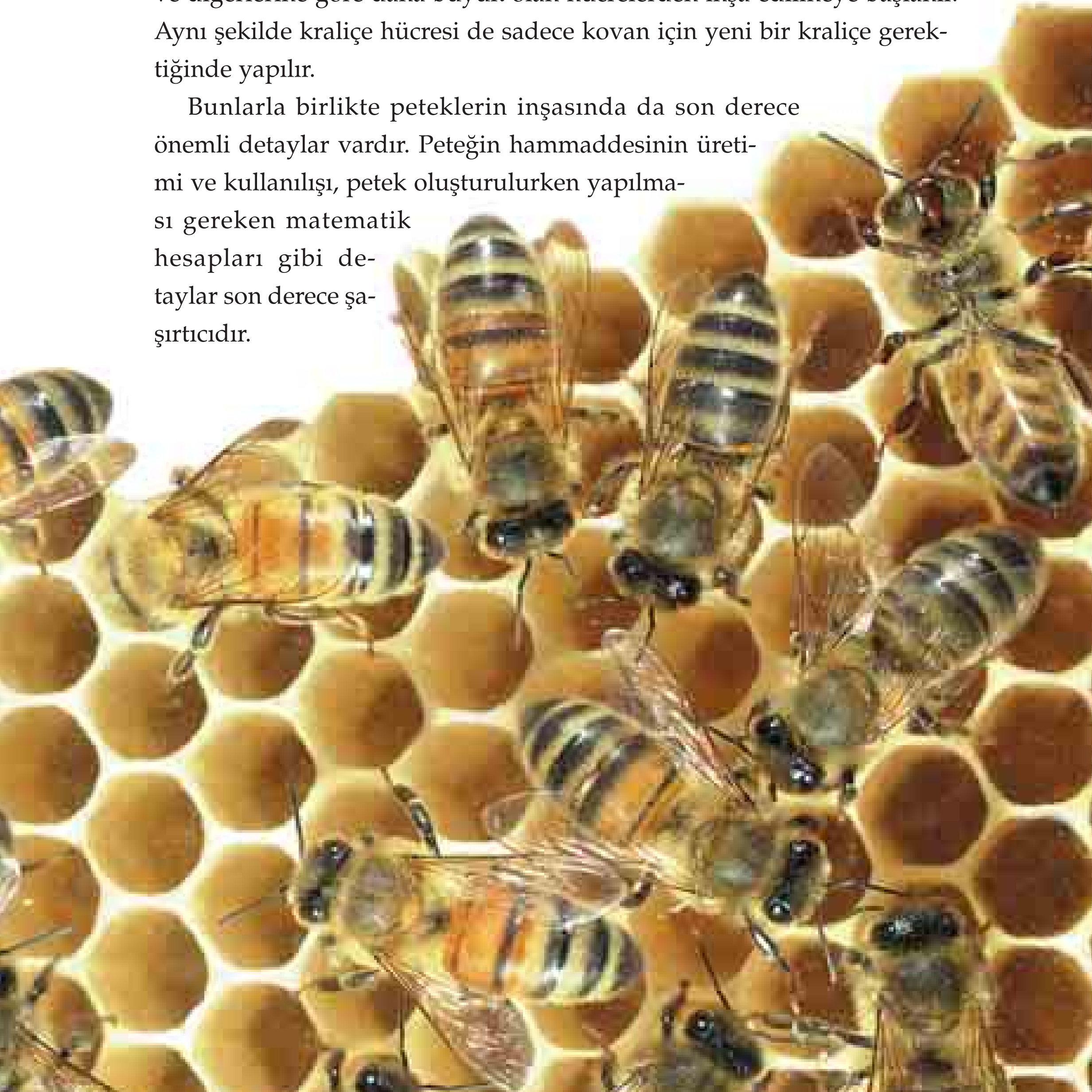


Arı peteklerinde çok düzenli bir yapı vardır. Bu sayede larvalar ve bal karışmaz.

doğru sokulmuştur. Yan duvarlar, hücrelerin ara duvara nazaran aşağıya doğru hafifçe eğimli durabilmelerini sağlayacak şekilde bir yapıya sahiptir. İşte bu eğim, dolu hücrelerden balın akmamasını sağlar. [122]

Bundan başka kovanda işçi arıların hücreleri daha yukarıda, erkeklerin sayıca az olan hücreleri ise aşağıda olacak şekilde bir düzen vardır. Kraliçe hücreleri de yine en aşağıda inşa edilir. Ayrıca petek hücreleri ihtiyaca göre de örülür. Örneğin kovanda erkek arı sayısı azaldığında veya kıştan çıkıldığında (kışın kovanda hiç erkek olmaz) erkekler için üretilen ve diğerlerine göre daha büyük olan hücrelerden inşa edilmeye başlanır. Aynı şekilde kraliçe hücresi de sadece kovan için yeni bir kraliçe gerektiğinde yapılır.

Bunlarla birlikte peteklerin inşasında da son derece önemli detaylar vardır. Peteğin hammaddesinin üretimi ve kullanılışı, petek oluşturulurken yapılması gereken matematik hesapları gibi detaylar son derece şaşırtıcıdır.



Petek Yapımındaki İlk Aşama: Balmumunun Üretimi



Balmumu yukarıdaki aralıklardan plakalar halinde çıkar.

Arı peteklerinin temel inşaat malzemesi balmumudur. Arılar balmumunu, karınlarının altında yer alan 4 çift salgı bezinden salgılarlar. Bu salgı bezlerinin bitiştiği yerde iki küçük aralık vardır. Balmumu bu aralıklarda ufak ince pullar şeklinde oluşur. Arılar bu küçük tabakaları almak için tüylerden oluşan arka bacaklarındaki kancalarını kullanırlar. Bunu balmumu plakasına geçirir ve arka bacaklarıyla çekip dışarı çıkarırlar. Sonra ileri iterek önce orta, sonra ön ayaklarına ulaştırırlar. (Arılar 6 bacaklıdır) Son olarak plakayı çene kemikleri ile alır ve yoğurarak işlenebilir kıvama getirirler.[123] Bir mum pulcuğu alınır alınmaz, aralıktan hemen ikincisi çıkar. Yalnız balmumunun salgılanması için en önemli unsur sıcaklıktır. Bu yüzden işçi arılar peteği inşa etmeye başladıklarında ilk olarak birbirlerine zincir halinde kenetlenir, adeta bir top halini alırlar. Bu sayede balmumu için gerekli olan 35 ^{o}C ısı sağlanmış olur. Yoğurma işlemi bu en uygun ısı derecesinde yapılır ve böylece plastikleştirilmiş, inşaata elverişli balmumu hazır olur.

Balmumunun rengi ilk salgılandığı zaman beyazdır. İçine polen ve başka maddeler karıştıkça renk sarıya ve kahverengiye döner. Balmumunun kimyasal içeriği ise şöyledir:[124]

Hidrokarbon	% 14
Monoesterler	% 35
Diesterler	% 14
Hidroksi Polyesterler	% 8
Serbest asitler	% 12

Balmumu üretimi oldukça fazla enerji gerektiren bir işlemdir. Bu nedenle arılar 1 kg. balmumu yapmak için yaklaşık olarak 22 kg. bal tüke-



tirler. Arılar balmumunu salgı bezlerinden her seferinde yaklaşık olarak bir toplu iğnenin başı büyüklüğünde parçalar halinde çıkartırlar.[125] Bu oran göz önünde bulundurulduğunda balmumunun neden bu kadar kıymetli olduğu daha iyi anlaşılmaktadır. Arılar en küçük bir mum kırıntısını bile çok iyi değerlendirerek balmumundan maksimum istifade ederler. Hatta bir kovanı tamamen terk etmeleri gerektiğinde de bal tüketerek balmumu üretmek yerine, eski kovandan balmumu taşımak gibi bir yönteme başvurdukları bile gözlenmiştir. Bu konuda araştırma yapan Alman bilim adamı Dr. N. Koeniger başka bir yerde yeni bir kovan yapmak için eski kovanı terk eden bir arı kolonisi bulmuştur. Ertesi gün işçi arıların kovana geri döndüğünü gözlemleyen Koeniger, arıların eski hücrelerden balmumu kemirdiğini ve bunları yeni yuvalarına taşıdığını tespit etmiştir. Arıların bu tutumlu davranışlarının nedeni balmumunun üretiminde çok enerji gerekmesidir.[126]

Arılar toplu iğne başı büyüklüğünde parçalardan oluşturdukları balmumunu çok akılcı bir şekilde kullanarak en az balmumu ile en fazla petek inşa ederler. Örneğin arıların 22.5x37 cm. ebatlarında bir petek için sadece 40 gr. balmumu harcadıkları saptanmıştır. Boş ağırlığı 40 gr. olan bu petek yaklaşık 2 kg. bal depolayabilmektedir.[127]

Balmumu Nasıl Ortaya Çıkmıştır?

Arıların petek üretimi balmumunun varlığına bağlıdır. Balmumu gibi petek yapımı için son derece uygun olan bir maddenin arılar tarafından üretiliyor olması başlı başına bir yaratılış delilidir.

Evrimciler, arıların bu özelliklere ilk ortaya çıktıklarında sahip olmadıklarını ve bütün özelliklerinin uzunca bir zaman süreci içinde birbirini izleyen tesadüfler sonucunda ortaya çıktığını iddia ederler. Bu durumda cevaplanması gereken bazı soruları sorarak, evrimcilerin bu iddialarının dayanaksızlığını incelemekte fayda vardır.

Öncelikle kendilerine tamamen yabancı bir madde olan balmumunun içeriğini arılar nasıl bulmuşlardır?

Yanda petek örme işlemine başlayan arılar görülmektedir. Arılar balmumu üretimi için gerekli olan sıcaklığı elde edebilmek için öncelikle birbirlerine kenetlenerek ısıyı artırırlar. Daha sonra ürettikleri balmumu plakalarını ağızlarında şekillendirerek her biri diğerinin aynı, kusursuz altıgenlerden oluşan petekleri örerler.

Ve nasıl olup da her arı aynı formülü, aynı kıvamı hatasız olarak milyonlarca yıldır tutturabilmektedir?

Arılar balmumu gibi ideal bir malzemenin üretimini yapacakları sistemleri vücutlarında nasıl oluşturmuşlardır?

Bir an için arıların herhangi bir şekilde peteğin hammaddesi olan balmumunu üretmeyi başardıklarını varsayalım. Bu başarı tek başına hiçbir şey ifade etmeyecektir. Çünkü arı aynı zamanda, yapacağı inşaat için gerekli olan tüm teknik bilgi ve beceriye de sahip olmalıdır.

Yine bir arının -hiç mümkün olmasa da- bu özelliklere tesadüf eseri sahip olduğunu varsayalım; bu da kesinlikle yeterli olmayacaktır. Söz konusu arı, bu bilgiyi bir şekilde diğer koloni üyelerine öğretmek zorundadır. Ve onların bedenlerinde de balmumu üretmek için gerekli olan sistemi oluşturması gerekmektedir. Ayrıca daha sonra gelecek olan nesillere de bu bilgiyi ve üretim sistemini aktarmak zorundadır.

Bunların da ötesinde bütün arıların birlikte çalışabilecekleri şekilde bir iş bölümü yapmayı bilmeleri de gerekmektedir. Çünkü arıların her birinin petek örme bilgi ve becerisine sahip olmaları yeterli değildir. Arıların birlikte iş yapmak için gerekli olan organizasyonu yapabilecekleri akla ve bilince de sahip olmaları gerekmektedir. Çünkü arıların bu organizasyonu nasıl gerçekleştirdiği, nasıl olup da aralarında iletişimin sağlandığı, on



Balmumu üretimi oldukça zor ve zahmetli bir işlemdir. Arılar balmumunu, salgı bezlerinden her seferinde yaklaşık olarak bir toplu iğnenin başı büyüklüğünde parçalar halinde çıkartırlar. Resimlerde petek ören arılar görülmektedir.



binlerce arının karanlık bir kovanda hiçbir karışıklık çıkarmamasının altında ne gibi bir düzenin yattığı gibi pek çok sorunun da yanıtlanması şarttır.

Akıl sahibi her insanın, yukarıda genel olarak özetlediğimiz bu aşamalar üzerinde vicdanını kullanarak biraz düşünmesi yeterli olacaktır. Arı gibi bir canlının her yönüyle petek üretebilecek, bu petekleri de en gerekli şekilde kullanabilecek özelliklere sahip olması elbette ki tesadüflerle meydana gelebilecek bir durum değildir. Bu olağanüstü inşa yeteneği, ne arının boyutuyla, ne sahip olduğu beynin kapasitesiyle, ne de aklı ve şuuruyla bağdaşmamaktadır.

Arının bu yeteneklerini, yeryüzündeki akıl ve bilinç sahibi yegane varlık olan insan ile kıyaslayarak düşünelim. Bir insan kendi isteğiyle vücudunda işine yarayacak yeni bir salgı oluşmasını sağlayabilir mi? Örneğin ihtiyaç duyduğu anda tükürük bezlerinin tutkal üretmesini sağlayacak yeni bir sistemi tasarlayıp, bunu vücuduna yerleştirebilir mi? Elbette ki insanın böyle bir şey yapamayacağını herkes bilir. O halde insanın akıl ve şuur sahibi bir varlık olarak yapamadığını, bir arıdan beklemek makul müdür?

Ne arı, ne de yeryüzündeki başka bir canlı kendi isteğiyle vücuduna yeni organlar ekleyemez, yeni yeni salgılar üretemez. Arılardaki tasarım ve mucizevi yetenekler, açıkça bir Yaratıcı tarafından var edildiklerini kanıtlamaktadır. Arılar da yeryüzündeki diğer tüm canlılar gibi Allah tarafından yaratılmışlardır. Allah arılarda insanların düşünüp ibret alması için benzersiz Aklı'ndan örnekler göstermektedir. Allah herşeye güç yetirendir. Akıl sahibi insana düşen ise, vicdanının sesini dinleyerek, yaptığı her işte Yaratıcımız olan Allah'a yönelmek ve tüm hayatını O'nun istekleri doğrultusunda yönlendirmektir:

> **De ki: "Göklerden ve yerden sizlere rızık veren kimdir? Kulaklara ve gönüllere malik olan kimdir? Diriyi ölüden çıkaran ve ölüyü diriden çıkaran kimdir? Ve işleri evirip-çeviren kimdir?" Onlar: "Allah" diyeceklerdir. Öyleyse de ki: "Peki siz yine de korkup sakınmayacak mısınız?" (Yunus Suresi, 31)**

Petekleri Oluşturan Birbirine Eşit Hücrelerin Boyutu Nasıl Belirlenir?

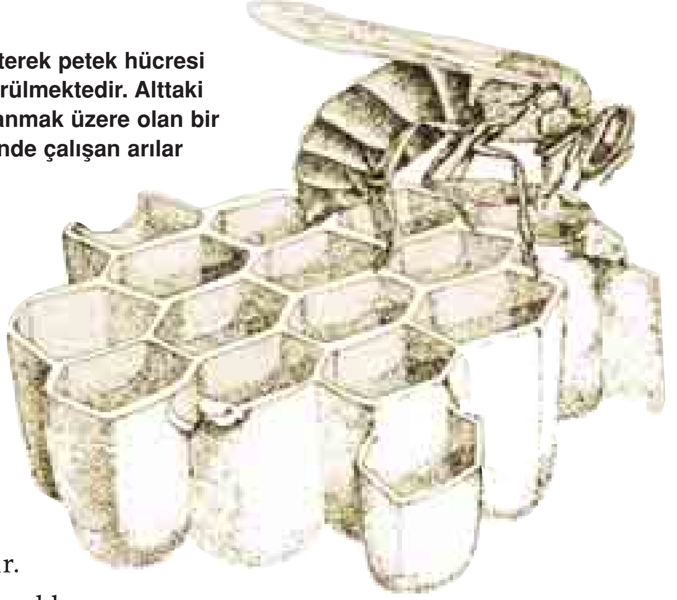
Petek hücrelerinin örülme aşaması da başlı başına bir mucizedir. Son derece düzgün, birbirinin aynısı altıgenlerden oluşan petekler, arılarda tecelli eden üstün aklın başka bir göstergesidirler.

Peteğin yapılmasına en üstten başlanır ve aynı anda 2-3 yerden farklı arılar tarafından aşağıya doğru örülür. Bir petek dilimi her iki yana doğru genişler ve diğer iki sıra ile birleşir. Bu iş gayet uyumlu ve düzenli bir şekilde gerçekleşir. Öyle ki peteğin, farklı iki üç parçanın birleşimi sayesinde bir bütün haline geldiğini fark etmek mümkün bile değildir. Değişik uçlardan başlanarak inşa edilen petek dilimleri o kadar düzgündür ki, yüzlerce hücre ve açı barındırmasına rağmen ortaya tek parça bir yapı çıkar. Petek üzerinde hiçbir ek yerine rastlanmaz. Bu da arıların işe rastgele koyulmadıklarını, başlangıç ve birleşme noktaları arasındaki uzaklıkları önceden hesapladıklarını ortaya koyar. Balarılarının ürettikleri petek gözlerinin genişliği de standarttır. Bal, polen ve larvalar için inşa edilen petek gözlerin genişliği 5.2-5.4 mm. arasındadır. Sadece erkek arılar için hazırlanan hücreler 6.2-6.4 mm. civarındadır.[128]

Arılar petek hücrelerinin genişliğini ve kalınlığını hassas algılayıcı (duyum) tüyleri sayesinde ölçerler. Arıların duyum tüyleri özellikle çene ve antenlerde yoğun olarak bulunur. Bir balarısının tek bir anteninde 8500'e yakın algılayıcı tüy (sensilla trichodea) ve 500.000 algılayıcı hücre tespit edilmiştir.[129] Arılar bu tüyleri kullanarak, ördükleri hücrelerin duvar kalınlığını ölçerler. Bu ölçümü yaparken son derece titiz hareket ederler. Bir hücreye balmumu ekleyen arı, hücrenin duvarını sürekli olarak hafif hafif iter. Duvarda oluşan harekete göre hücrenin elastikiyetini ve kalınlığını anlar. Bütün bu işlemlerin sonucunda ortaya yine mucizevi bir durum çıkar. Bütün arıların balmumundan ürettikleri petek duvarlarının kalınlığı tam olarak 0.07 mm.dir. Bu ölçü ancak 0.002 mm. (milimetrenin binde ikisi) kadar bir sapma gösterebilir.[130]

Petek üzerinde hiçbir birleştirme yeri görülmez. Sanki tek elden çıkmışçasına petekler tek bir parça halindedirler. Bu son derece şaşırtıcı bir durumdur. Çünkü aslında çok sayıda arı değişik yerlerden başlayarak ayrı ayrı hücreler halinde peteği örerler.

Eğer yeryüzündeki ağaçların tümü kalem ve deniz de -onun ardından yedi deniz daha eklenerek- (mürekkep) olsa, yine de Allah'ın kelimeleri (yazmakla) tükenmez. Şüphesiz Allah, üstün ve güçlüdür, hüküm ve hikmet sahibidir. (Lokman Suresi, 27)



Yanda balmumu üreterek petek hücresi inşa eden işçi arı görülmektedir. Alttaki resimde ise tamamlanmak üzere olan bir petek kesiti ve üzerinde çalışan arılar görülmektedir.

Petek hücreleri bir yandan inşa edilirken, bir yandan birleştirilmeleri de son derece ilginçtir. Arılar bir hücreyi tamamen bitirip sonra hemen diğerine başlamazlar. İlk hücrelerin yan duvarları eklenirken aşağıya doğru yeni hücrelerin yapımına başlanır. Komşu hücrelerin duvarları alt kısımdan inşa edilmeye başlanır. Peteklerin inşası devam ederken yeni gelen arılar da bu işe hemen koyulabilirler. Burada ilginç olan nokta, peteğin inşasına sonradan katılan her arının, inşaatın hangi aşamada olduğunu hemen anlayarak işe o noktadan başlayabilmesidir.

Petek gözü şekillendirildikten ve son haline getirildikten sonra arılar yine karınlarından çıkan başka bir sıvı ile balmumunu sertleştirerek işlemi tamamlarlar. Böylelikle her biri birbirinin aynı olan ve kusursuz altıgenlerden oluşan petekler ortaya çıkmış olur. Ancak şunu da belirtmek gerekir ki, arıların ördükleri bu peteklerin sayıları çok fazladır. Örneğin, arıların 9.9 kg bal depolayabilmeleri için 35.000 hücreden oluşan bir petek üretmeleri gerekmektedir. [131]



Buraya kadar verilen bilgilerden anlaşıldığı gibi, arı peteğinin hem üretim aşamasında hem de genel olarak tasarımının her aşamasında tam anlamıyla bir kusursuzluk söz konusudur. Öyle ki peteğin kenarlarının tasarımı dahi son derece şaşırtıcı bir yapıya sahiptir. Arılar peteğin kapağını yaparken altıgen, yanlarda yamuk, tavanda ise eşkenar dörtgen tarzını esas alırlar. Bu sayede iki taraflı petek gözlerinin tavanlarını birleştirmiş olurlar. Bir taraftaki üç petek gözün ortasına öbür taraftaki petek gözün tavanını yerleştirerek de peteklerin dayanıklı olmasını sağlarlar.

Arılardaki Petek Yapımı Benzersizdir

Arıların dünyası incelendikçe bilim adamlarının şaşkınlıkları daha da artmıştır. Onları şaşırtan, altıgen, yamuk, eşkenardörtgen gibi matematiksel şekillerle ilgili hesaplamaların ve bu şekillerin hangisinin peteğin neresinde bulunacağı gibi detayların arılar tarafından eksiksiz bir şekilde yapılıyor olmasıdır. Örneğin arılar konusunda yazılmış önemli eserlerden olan *The World of Bees* kitabında araştırmacı Murray Hoyt petek yapımını şöyle özetlemektedir:

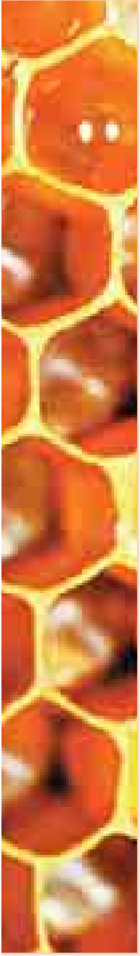
> Bir sürü farklı arının, ağızlarındaki balmumunu gerekli yere bıraktıktan sonra aynı kalınlık ve şeklin oluşması şaşırtıcıdır. Bütün bunlardan, on binlerce böcekten her birinin kendi kendine usta birer mühendis olduğunun kanısına varıyorsunuz.
>
> Her arı petekteki kendi bölgesine küçük bir balmumu ekler. Ve her bir petek hücresi buna rağmen diğerleriyle aynı ölçü ve şekildedir. Arıların çalışmasına baktığınızda herbirinin kendi kafasına göre bir oraya bir buraya rastgele koşuşturduğunu sanırsınız. Petek işleminde sanki bir mühendisin harika programı gibi ölçüler ve genişlikler vardır. Yüzlerce, binlerce arı her noktasından işler, değiştirir. En uygun boşluklar, en uygun hücre ölçüleri ortaya çıkar.[132]

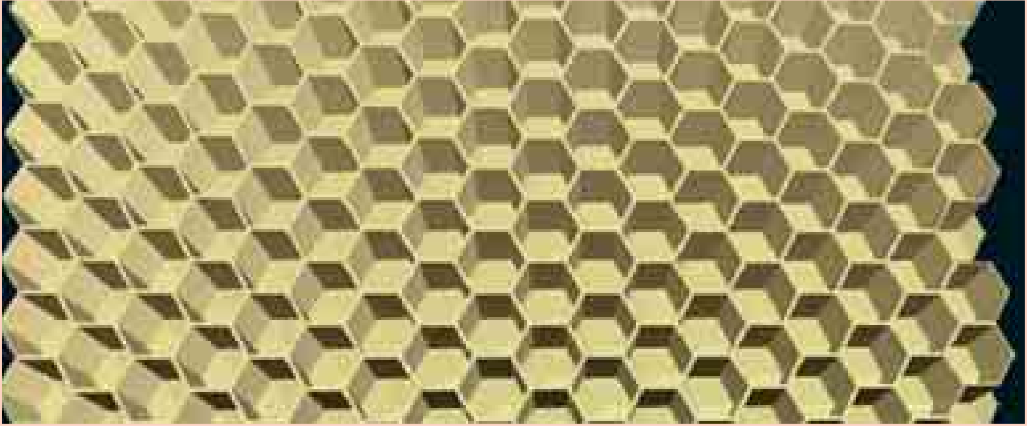
Yukarıdaki ifadeler son derece düşündürücüdür. Bir insanın elinde cetvel, gönye gibi aletler olmadan düzgün geometrik şekiller çizmesi son derece zordur. Bir insanın arıların her petek ördüklerinde yaptıkları gibi, bir altıgenin 120 derecelik iç açılarını tutturması ise olanaksızdır.

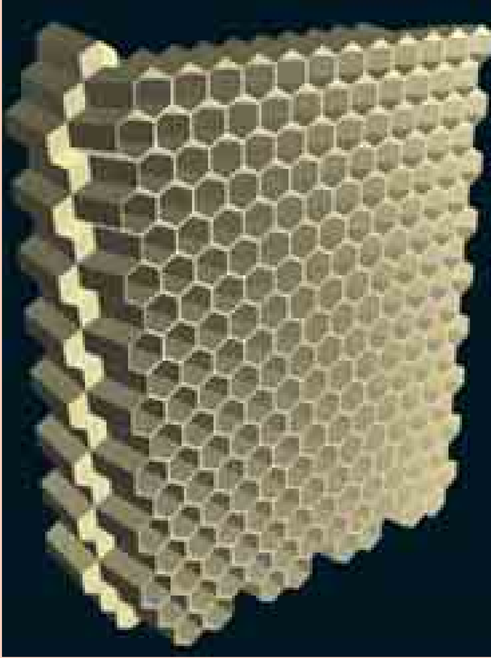


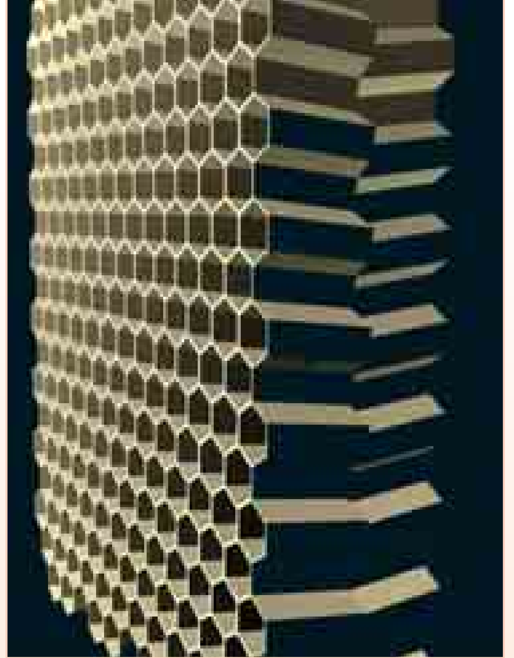
PETEKLERDEKİ MÜKEMMEL ORAN

Yukarıdaki resimde arılar tarafından yapılan düzgün altıgenlerden oluşan petekler görülmektedir. Bu sayfalarda yer alan diğer resimler ise bilgisayarda çizilmiş üç boyutlu peteklere aittir. Çizim petek görüntülerini elde edebilmek için konusunda uzman olan bir kişi çeşitli açı hesaplamaları yaparak, bilgisayarda çizim yapabileceği programlardan faydalanarak çalışmıştır. Oysa arılar aynı kusursuzluktaki petekleri üretirken herhangi bir yardımcı alet kullanmazlar. Gerçek petek resmi ile çizim petek resimlerini karşılaştırdığımızda arıların başardıkları işin önemi açıkça ortaya çıkmaktadır. Arılar milyonlarca yıldır aynı mükemmelliğe sahip olan petekleri nasıl yapmaktadırlar? Arıların açı hesaplaması yapma gibi bir yetenekleri yoktur. Geometrik şekillerden ise haberdar bile değildirler. Arılara petek üretebilecekleri bilgiyi ve yetenekleri ilham eden tüm evreni yaratmış olan Allah'tır.









Üstteki üç boyutlu çizimler, arı petekleri taklit edilerek yapılmıştır. Görüldüğü gibi, arı peteklerine hangi açıdan bakılırsa bakılsın mükemmel ve muntazam bir yapı ile karşılaşılaşılmaktadır.

Şüphesiz, göklerin ve yerin yaratılmasında, gece ile gündüzün art arda gelişinde, insanlara yararlı şeyler ile denizde yüzen gemilerde, Allah'ın yağdırdığı ve kendisiyle yeryüzünü ölümünden sonra dirilttiği suda, her canlıyı orada üretip-yaymasında, rüzgarları estirmesinde, gökle yer arasında boyun eğdirilmiş bulutları evirip çevirmesinde düşünen bir topluluk için gerçekten ayetler vardır.

(Bakara Suresi, 164)

Alttaki çizim peteklerin sırt sırta olan yapısını ve peteklerdeki açıları gösteriyor. Petek üreten arıların her biri bu açıları hesaplayarak hücre yapar.





Ayrıca unutmamak gerekir ki, kağıt üzerinde çizilmeye çalışılan şekiller iki boyutludur. Arılar ise üç boyutlu altıgen prizmalar meydana getirirler. Bu üç boyutlu prizmaların inşasında duvarların kalınlığı, elastikiyeti gibi çok hassas hesaplamalar vardır. Ayrıca petek iki yönlü olduğu için iki taraftaki hücrelerin tabanlarının birleştirilme problemi de ortaya çıkacaktır. Bundan başka bütün petek hücrelerinde balın dışarı akmasını engelleyen 13 derecelik bir eğim de vardır. [133]

Tüm bunların da ötesinde -yukarıda belirttiğimiz gibi- petek, ayrı ayrı parçaların biraraya getirilmesiyle ortaya çıkan bir yapıdır. Yani küçük bir parçanın gittikçe genişleyip büyümesiyle petek oluşmaz. Peteklerde her arının bağımsız olarak ürettiği parçalar uc uca eklenmektedir. Aynı anda değişik bölgelerde üretilmiş olan petek dilimleri birleştiğinde dahi arada hiçbir iz kalmaz. Hücrelerin birleşim noktalarına denk gelen altıgenler yarım da kalmaz veya farklı boyutta oldukları için birbirinden farklı yüksekliklerde, uyumsuz hücrelerin meydana gelmesi gibi problemler de oluşmaz. Arılar hücreleri birbirlerine öylesine kusursuz bir şekilde birleştirirler ki, petek yapımı bitirildikten sonra birleşim yerlerini tespit etmek mümkün değildir.

Akla arıların neden petek yapımına tek taraftan başlamadıkları gibi bir soru gelmiş olabilir. Eğer arılar tek bir taraftan petek üretimine başlasalardı, peteğin inşası çok uzun sürerdi. Çünkü inşa edilen alan dar olacağından, ancak hücre sayısı arttıkça yeni arılar göreve başlayabilecekti. Şu anda tüm arıların yaptıkları gibi birkaç taraftan petek örülmeye başlandığında ise, çok daha fazla arı çalıştığı için çok süratli bir şekilde petek tamamlanmış olur.

Görüldüğü gibi petek yapımı ile ilgili detaylar son derece fazladır. Peteğin özel olarak tasarlanmış bir yapı olduğu çok açık görülmektedir.. Böyle bir yapıda tesadüf olasılığını düşünmek ise son derece saçma olacaktır. Arıların hayatlarındaki her aşama Allah'ın sınırsız kudretinin ve yaratma gücünün bir tecellisidir.

Arıların Yaptıkları Akıl Almaz Hesaplar

Arıların yaptıkları işin mucizevi yönünün daha iyi kavranması için bir örnek üzerinde düşünelim. Şimdi elinizde hepsi aynı ebatlarda olan tuğlalar olduğunu düşünün. Bunları, düz bir çizgi üzerinde, çizginin her iki ucundan ve aynı anda başlayarak dizmeniz istense (karşı tarafta size yardım eden bir kişi daha bulunmak kaydıyla) bunu rahatlıkla başarırsınız. Hiçbir hesaplama gerektirmeyen bu işte orta noktaya geldiğinizde arada tuğlanın kendi boyundan daha küçük olan bir boşluk kalması büyük bir ihtimaldir. Ama bu sorunu bir tuğlayı kırıp-kısaltarak çözebilir ve boşluğu doldurursunuz.

Bir de bu işlemi arıların petek örerken yaptıkları gibi en uçtakiler hariç hiçbir tuğlayı kısaltmadan yapmanızın istendiğini varsayalım. Bu durumda ne yapardınız? (Arılar, altıgenin geometrik şekli sebebiyle, peteğin sadece tutunma noktalarında, yarım altıgenler -yani yamuklar- örerler) Yani arıların yaptıkları gibi işlem yapacağınızı varsayarsak sadece her iki uçtakileri kırma hakkınız vardır. Diğer tuğlaların tümü arıların yaptıkları hücreler gibi eşit olmak zorundadır.

Bu işlemleri yapabilmek için bazı hesaplar yapmanız gerekmektedir. Çünkü böyle bir işe rastgele koyularak başarılı olmanız ve doğru sonucu elde etmeniz mümkün değildir. Tam isteneni gerçekleştirebilmeniz için sırayla bazı hesaplamalar yapmanız gereklidir. Öncelikle,

1-Elinize bir metre almalı ve çizginin uzunluğunu ölçmelisiniz.

2-Daha sonra tuğlalardan tek birinin uzunluğunu ölçmelisiniz.

...Göklerin, yerin ve bunlar arasındakilerin tümünün mülkü Allah'ındır; dilediğini yaratır. Allah herşeye güç yetirendir. (Maide Suresi, 17)

3-Çizginin uzunluğunu, tuğla uzunluğuna bölmelisiniz. Eğer çizginin uzunluğu tuğlanın uzunluğunun tam katı kadar değilse elde edeceğiniz sayı küsürlü bir sayı olacaktır.

4-Ortaya çıkacak sayının virgülden sonraki kısmı çok önemlidir, çünkü bu en uçtaki tuğlaların ne kadar kısaltılması gerektiğini belli edecektir. Örneğin bu sayı 0.25 gibi bir değerse, her iki uca koyacağınız tuğlaların toplam uzunluğu 0.25 oranını geçmemelidir. Bu durumda çıkan sayıya göre bir ayarlama yapabilirsiniz.

5-Burada bulacağınız sayıya göre her iki uca da kısaltılmış iki tuğla koyduktan sonra artık tuğlaları dizebilirsiniz. Ortaya geldiğinizde koyduğunuz son tuğla tam gelecektir. Tabi bu aşamaya kadar bir işlem hatası yapmadıysanız!

Yukarıdaki anlatımlarda da görüldüğü gibi bu işi ancak birtakım hesaplar yaparak, bazı ölçü aletleri kullanarak tam olarak başarabilirsiniz.

Gelelim arıların tuğla deneyindekinden çok daha karışık olan ve hiçbir alet kullanmadan yaptıkları hesaplamalarına…

Arıların düz bir satıh üzerinde çizgi çekmek ya da tuğla dizmek gibi bir işlem değil, her biri diğerinin aynı ölçülerdeki altıgenleri yanyana ekleyerek bu işlemleri yaptıklarını da bir kere daha hatırlatalım. Arılar 0.74 milimetreküplük bir beyne sahip, ağırlıkları ise 80 ila 110 mg arasında değişen böceklerdir.[134] Bununla birlikte ancak insanların yapabileceği hesaplamaları yaparak, hatta kimi zaman insanın bile zorlanacağı açı hesaplarını da hiç yanılmadan başararak birbirinin aynı olan altıgenleri oluştururlar. Bu arada bir kovanda petek örmekte olan arıların tümünün bu hesaplamaları ve ölçümleri yapabildikleri, hepsinin birbirine uyumlu bir şekilde hareket ederek petekleri ördükleri de unutulmaması gereken bir noktadır.

Arıların balmumundan ördükleri hücrelerin her birinin genişliği her zaman için 5.2 ile 5.4 mm. arasında idi. Peteğin kısıtlı bir alana problem çıkmadan sığdırılabilmesi için, yanlardaki tutunma noktalarına denk gelen yarım hücrelerin (yamukların) genişlikleri de çok önemlidir. Eğer her iki uçtakiler (bazen üçüncüler de) biraz geniş veya biraz dar yapılsa orta noktaya gelindiğinde yanlış birleşimler ortaya çıkacaktır. Burada dikkat

edilmesi gereken bir nokta daha vardır: Tüm uzunluklar kusursuz bir hesaplamayla hesaplanarak işe başlansa bile, eğer arı gruplarından biri biraz aşağıdan veya yukarıdan işe başlayacak olursa, orta noktaya gelindiğinde birbirine göre farklı hizalara denk gelen petek grupları oluşacak ve artık bunları birleştirmek mümkün olmayacaktır. Başka bir önemli ayrıntı da, eğer ortadaki arı grubu petek parçasını biraz sola veya sağa kaydırarak örmeye başlayacak olursa, iki taraftan gelen petekler ortadaki ile birleşemeyecektir.

Yukarıdaki örneğe tekrar dönecek olursak, tuğlaları iki uçtan dizmeye başlamışken olaya bir üçüncü kişinin girmesinin ve çizgi üzerine tuğla koymaya başlamasının yapılan işi karıştıracağı da açıktır. Bu defa o kişinin koyacağı ilk tuğlanın tam yerinin doğru olarak hesaplanması gerekecektir. Çünkü tuğla hatalı bir yere konulursa her iki tarafında da boşluk kalacaktır.

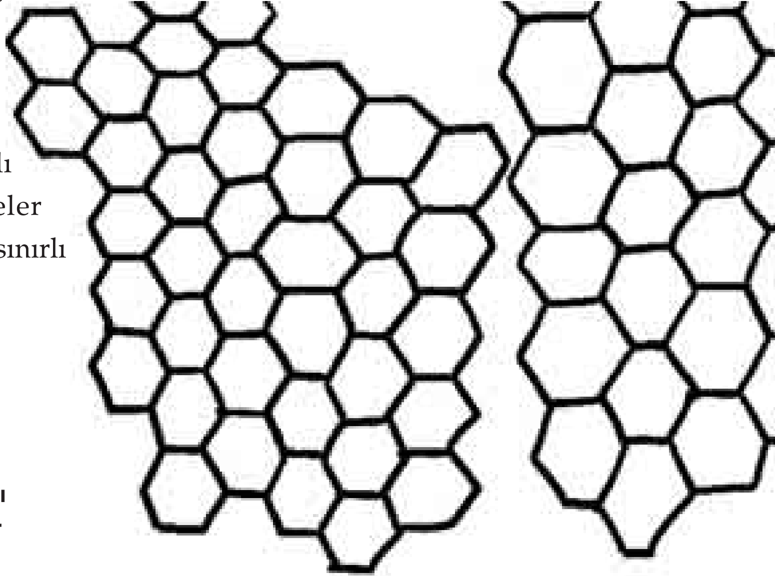
Ama arılarda böyle bir hata ya da birleşim yerinin belli olması gibi bir problem yaşanmaz. Aynı anda kaç arı çalışırsa çalışsın, hepsi birbiriyle son derece şaşırtıcı bir uyum içinde, adeta usta birer mühendis gibi işlerini başarıyla sonuçlandırırlar.

Sadece Kalem Kullanarak Düzgün Bir Petek Oluşturabilir misiniz?

Şimdi de daha basit bir deney yaparak arıların yaptıkları işlemleri farklı bir örnekle inceleyelim. Bunun için bir dosya kağıdının üzerine, birkaç kenarından başlayarak altıgenler çizmeye başlayın ve sayfanın ortasında bu altıgenleri birleştirmeye çalışın. Ama bu sırada hiçbir birleşim noktasının belli olmamasına özellikle dikkat edin. En önemlisi de bunu cetvel, gönye gibi araçlar kullanmadan ve hiçbir hesaplama yapmadan başarmaya çalışın. Bunun oldukça zor, hatta imkansız bir işlem olduğunu göreceksiniz. Bir de üç-dört kişinin her birinin farklı noktalardan başlayarak böyle bir çizimi aynı kağıt üzerinde tamamlamaya çalıştığını düşünecek olursak yapılması istenen işlemin ne kadar zor olduğu daha iyi anlaşılacaktır.

Ayrıca şunu da hatırlatmak gerekir: Siz bu çizimi yaparken hata yaptığınızda, hatalı çizimi silip yeniden yapma imkanına sahipsiniz. Ama arılar petekleri örerken hatalı yapıp yeniden başlama gibi bir yöntem kullanmazlar. Onlar, petekleri hiç hata yapmadan tek bir kerede örerler.

Bu örneklerde de görüldüğü gibi bir arının içinde bulunduğu şartlara sadık kalarak, aynı mükemmellikte altıgenler yapmak, sonra da bunları birleştirerek bir petek oluşturmak son derece zordur. Üstelik arıların ilk ortaya çıktıkları andan itibaren ürettikleri kusursuz yapılı peteklerdeki mucizeler sadece bu kadarla da sınırlı değildir.



Bir insanın kalemle düzgün altıgenler çizmesi ve bunları iz olmadan birleştirmesi imkansızdır. Oysa arılar bunu milyonlarca yıldır yapmaktadırlar.

Petekteki Açılar

Arıların petek hücrelerini inşa ederken 3 ayrı açıyı dikkate almaları gerekmektedir.

1-Petek hücrelerinin iç açıları

2-Hücrelerin yere yaptıkları açı

3-Hücre tabanlarındaki eşkenar dörtgenlerin açıları

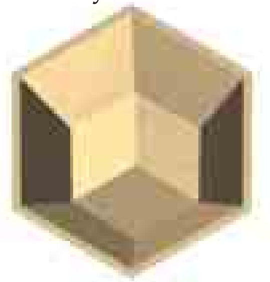
Arılar kusursuz bir altıgen için gerekli olan 120 derecelik açıyı da tamı tamına tutturarak petek hücrelerini inşa ederler. Bal arılarının petek inşasında dikkat ettikleri bir başka nokta ise hücrelerin eğimidir. Hücreler yere tam paralel olarak inşa edilse içeri konulan bal dışarıya akacaktır. Hücreler arılar tarafından her iki yana doğru 13'er derece yükseltilerek yere tam paralel olmaları engellenir.[135]

Arıların kullandıkları üçüncü açı ise hücre tabanlarının birleşme açılarıdır. Bu konu bilim adamları arasında tartışma yaratmış ve sonuçta yine arıların zaferi ile sonuçlanmış son derece dikkat çekici bir konudur.

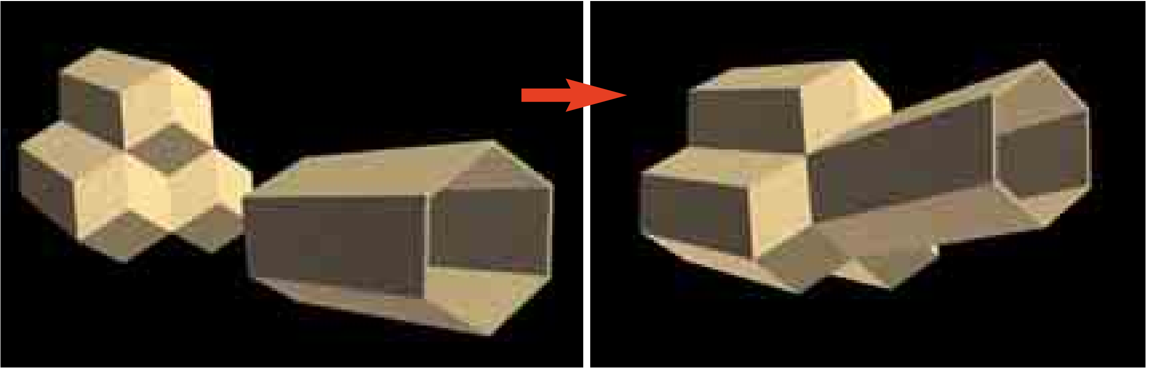
Arıların Bilim Adamlarına Karşı Kazandıkları Bir Zafer: Hatasız Eğim Hesabı

Önceki sayfalarda belirttiğimiz gibi arılar peteklerini iki yönlü olarak örerler. Altıgen prizma şeklindeki petek hücreleri tabanda diğer tarafın hücreleriyle birleşir. Arıların ördükleri petekler her yönden kusursuz bir tasarıma sahiptir. Ancak petek hücrelerinin birleşim noktalarında ayrı bir tasarım harikası söz konusudur.

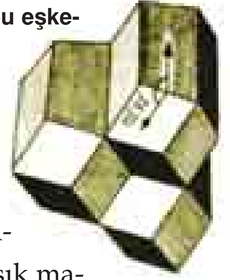
Bu tasarımda dikkat edilmesi gereken ilk nokta petek hücrelerini oluşturan altıgen prizmaların tabanlarında 3 adet eşkenar dörtgen bulunmasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken ikinci bir ayrıntı ise her bir petek hücresinin, arka tarafta her zaman 3 hücrenin ortasına geçecek şekilde tasarlanmış olduğudur. Petek hücrelerinin bu içiçe geçmiş yapısı, peteğe maksimum dayanıklılık sağlamaktadır. Burada tabanda birleşen hücrelerin adeta perçinlenmiş çelik bağlantılar gibi birbirlerine kaynatılmış olduğunu söylemek de mümkündür.



Bir petek hücresine üstten bakıldığında, tabanın 3 adet eşkenar dörtgenin birleştirilmesiyle yapıldığı görülür.



Tabanları eşkenar dörtgenlerden oluşan petek hücrelerinden 3 tanesi bir araya geldiğinde, peteğin diğer yüzündeki bir hücrenin tabanı da ortaya çıkmış olur. Böylece iki yüzdeki petekler adeta birbirlerine kenetlenir ve tek parça sağlam bir yapı oluştururlar. Arıların, tabanlarda inşa ettikleri bu eşkenar dörtgenlerin açıları tam anlamıyla kusursuzdur.



Arıların petek yapımlarındaki kusursuz tasarımı inceleyen bilim adamları 3 petek hücresinin tabanlarının karşı taraftaki tek bir peteğin tabanı olacak şekilde örülmesi sırasında yapılan akıl almaz matematik hesaplamaları karşısında şaşkınlıklarını gizleyememişlerdir. Bu son derece karmaşık matematik işlemleri gerektiren bir tasarımdır.

Tıpkı arıların yaptıkları gibi oldukça karışık olan bu hesabı yapan bilim adamları biraz önce bahsedilen niteliklerin sağlanması için çok hassas açılar ortaya koymuşlardır. Ünlü matematikçi Konig'in yaptığı bu hesaba göre en kusursuz yapı için tabandaki bu açıların tam 109 derece 26 dakika ve 70 derece 34 dakika olması gerekmektedir.

Peki arıların kullandıkları açılar nedir? Yapılan ölçümlerde arıların petek inşa ederken tamı tamına 109 derece 28 dakika ve 70 derece 32 dakikalık iki açı kullandıkları ve bu hesapta hiçbir zaman en ufak bir sapma olmadığı görülmüştür. Bu elbette ki inanılmaz bir durumdur. Arılar inanılmazı başarmakta ancak matematik dehalarının çözebileceği bir hesabın altından kalkmaktadırlar.

Yalnız bu hesaplamayla birlikte arıların yaptıkları hesap, 1 derecenin sadece 1/30'u (1 derece 60 dakika'dır. Peteklerle bulunan açı arasındaki 2 dakikalık fark 1/30 dereceye denk gelir) miktarında bir sapma göstermektedir. Yani, arılar -dikkate almaya değmeyecek kadar bile olsa- bir hata payı ile peteklerini örmektedirler.

Evet ortada 1/30 derecelik bir hata gözükmektedir. Bu fark sebebiyle bilim adamları önceleri arıların tam olarak doğru açıyı tutturamadıklarını ve mükemmel sonuca bir hata payı ile yaklaştıklarını düşün-

müşlerdir. Oysa işin en can alıcı noktası bu noktada ortaya çıkmaktadır. Çünkü ortada arıların yaptığı bir hata yoktur.

Ünlü İskoç matematikçi Colin MacLaurin (1698-1746) aynı hesabı tekrar yapmış ve ulaştığı sonucu bilim dünyasına açıkladığında büyük bir şaşkınlığa neden olmuştur. Çünkü, MacLaurin, arıların kullandığı açının tamı tamına doğru olduğunu, petekler üzerindeki ilk araştırmayı yapan Konig ve ekibinin, hesaplarında kullandıkları logaritmik cetveldeki bir hata sebebiyle yanlış sonuca vardıklarını ortaya koymuştur.

Kısacası anlaşılmıştır ki arıların ördükleri peteklerde en ufak bir hata yoktur.[136] 1/30 derecelik hata arılara değil bilim adamlarına aittir.

CHARLES DARWIN BALARISI HAKKINDA NE SÖYLEYEBİLİR Kİ?



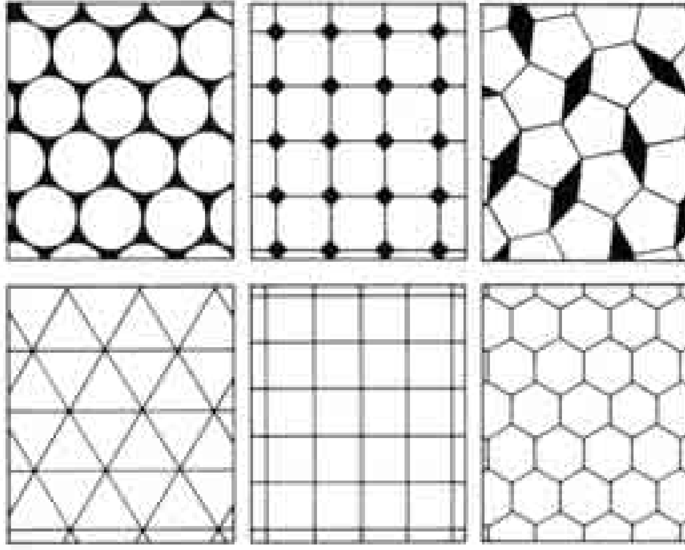




Darwin, bu küçük canlılar karşısında şaşkınlığa düşerek şöyle demişti, "Balarısına dair ne söyleyebiliriz ki?"

Arıların peteklerini mükemmel altıgen şekillerde yapmalarına, serçelerin yuvalarını samandan inşa etmelerine (solda), kunduzların baraj yapmalarına (sağda) veya tavşanların toprağı kazıp yuva yapmalarına neden olan içgüdülerin tümü değişik hayvan çeşitlerinin Allah tarafından yaratılmış olduklarının birer ispatıdır. Bu tür davranışların her biri, tüm evreni bir plan doğrultusunda var eden ve canlılara kusursuz yetenekler veren Allah'ın varlığının delilleridir.

(G. Mansfield, Creation or Change! God's purpose with mankind proved by the wonder of the universe, Logos Publications



Altıgen ve diğer geometrik şekillerde yapılan petekler karşılaştırılacak olunursa, birim hacimde alan kullanımında altıgen peteklerin avantajı daha net görülecektir. En az malzeme ile en fazla depolama altıgen şekil ile yapılmaktadır.

Niçin Altıgen?



Görüldüğü gibi petekler, çoğu insanın yapamayacağı kadar ince hesaplamalara dayanan ve bu özellikleriyle bilim adamlarını hayretler içinde bırakan mimari harikalardır.

Peteklerin yapısını inceleyen bilim adamları arıların petekleri neden gelişigüzel şekillerde veya sekizgen, beşgen, üçgen olarak değil de her zaman altıgen olarak inşa ettikleri konusu üzerinde oldukça detaylı araştırmalar yapmışlardır.

Bu sorunun cevabını *Animal Architecture* kitabının yazarı, aynı zamanda arılar konusunda dünyanın en tanınmış bilim adamı olarak bilinen Karl von Frisch şöyle vermektedir:

> Petekler altıgen yerine örneğin daire veya beşgen şeklinde inşa edilseydi arada kullanılmayan bölgeler ortaya çıkacak, böylece hem daha az bal depolanabilecek hem de araları doldurmak için boş yere balmumu harcanacaktı. Derinlikleri aynı olduğu sürece üçgen ve dörtgen hücrelerde de altıgen hücrelerdeki kadar bal depo edilebilirdi. Ancak bu şekillerden çevresi en kısa olan altıgendir. Aynı hacime sahip olmasına rağmen, altıgen hücreler için kullanılan malzeme üçgen veya dörtgen için kullanılandan daha az olacaktır. Bu durumda şu sonuca varılır: Altıgen hücre, en çok miktarda bal depolarken, inşası için en az balmumu gerektiren şekildir. Yani arı, olabilecek en uygun şekli kullanmaktadır. Arıların altı köşeli hücreleri kullanışlı bir tasarımdır. Hücreler birbi-

Hamd, göklerde ve yerde olanların tümü Kendisi'ne ait olan Allah'ındır; ahirette de hamd O'nundur. O, hüküm ve hikmet sahibidir, haber alandır.
(Sebe Suresi, 1)



rine uygun ve duvarları ortaktır. Bu, en az balmumuyla en fazla depolama yerini sağlar. Aynı zamanda bu hücreler çok dayanıklıdır. Kendi ağırlıklarının birkaç katını taşıyabilirler. [137]

Yukarıdaki alıntıda Karl von Frisch, "Neden altıgen?" sorusunun cevabını açık olarak vermektedir. Ama asıl cevap verilmesi gereken arıların bunu nasıl keşfettikleridir. Peteklerdeki bu kusursuz tasarımın arılar tarafından hayali evrim süreci içinde yavaş yavaş geliştirilemeyeceğini anlamak için sadece sağduyulu bir insan olmak yeterlidir. Bir arının bir gün beşgen petek yapıp, daha sonraki gün üçgen deneyip, bir süre böyle devam edip, daha sonraki günlerde, yıllarda veya yüzyıllarda altıgenin petek yapımında en karlı şekil olduğunu anlayıp, bunda karar kıldığı gibi bir senaryoyu düşünmek bile son derece saçmadır. Böyle bir şeyi iddia etmek, arıların en az insanlar kadar akıl ve bilinç sahibi varlıklar olduğunu iddia etmektir. Ki bu iddianın kabul edilmesi de aklen ve vicdanen mümkün değildir.

Arılar Allah tarafından yaratılmışlardır. Evrimsel bir süreç geçirmemişlerdir. Hiçbir şekilde değişime uğramamışlardır. İlk yaratıldıkları andaki özellikleri neyse günümüzdeki özellikleri de odur.

Sonuç

Bu kitap boyunca incelediğimiz gibi, arıların yaptıkları çoğu iş insanlar için son derece hayranlık vericidir. Birkaç haftalık kısa bir yaşam süresi olan balarıları sırayla bir işten diğerine geçerek kovandaki tüm işleri yaparlar. Yavru bakımından petek inşasına, besin bulmadan bal üretimine kadar her işi başarırlar.

Bu şaşırtıcı işleri başaran bir balarısının sinir sisteminde 7000 dolayında sinir hücresi bulunur. Oysa bir insanın sinir hücreleri sayısı bunun 2 milyon katıdır.[138] Buna karşılık balarısı, kitabın başından beri bir kısmını ayrıntılı olarak incelediğimiz, insanları hayrete düşüren şu işleri kusursuzca yapabilmektedir:

-Kovanda bir dizi karmaşık işi yapar: Yavruları besleme, temizlik yapma, havalandırma, onarma, yarıkları kaplama gibi;

-Özellikle dost ve düşman arıları ayırt edebilir.

-Güneş'in açısına göre yön belirleyebilir.

-Ultraviyole ışınlarını fark edebilir.

-Taşıdığı polen (çiçektozu) ağırlığını hesaplayabilir.

-Göğün parlaklığına, yeryüzündeki işaretlere bakarak ve yolu üzerindeki kokuları algılayarak doğru bir uçuş rotası tutturabilir.

-Uçuş sırasında katettiği uzaklığı hesap edebilir.

-Besin bırakmak için kovanın en uygun bölümünü tespit edebilir.

-Kovanda yapılan dansta hareketlerin frekansını ölçebilir ve bu yolla yiyecek kaynağının uzaklığını anlayabilir.

-Dikine konulmuş bir kovanda dans edildiğinde Güneş ile yiyecek kaynağı arasındaki açıyı hesaplayabilir.

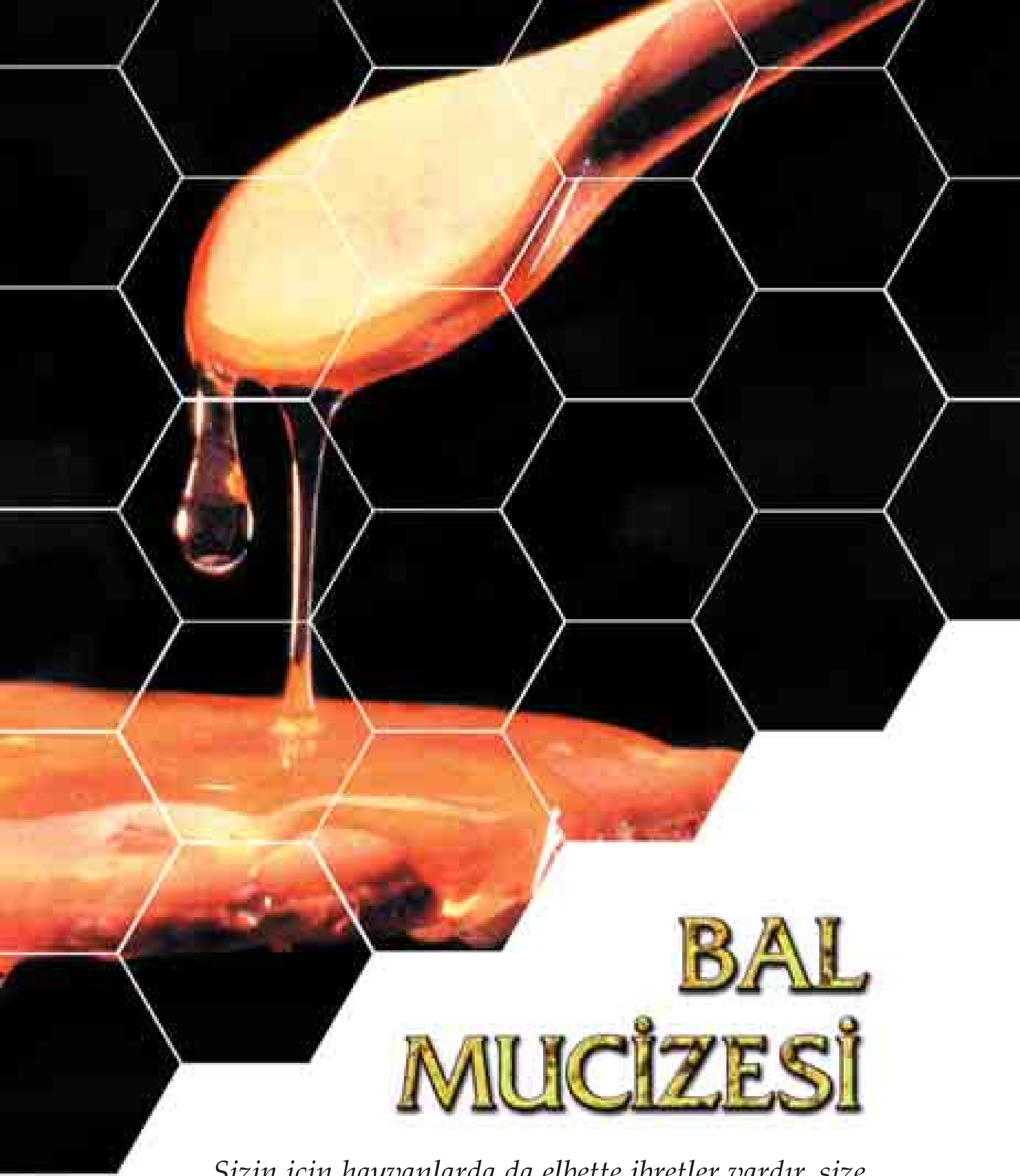
-Son derece kusursuz düzgünlükte altıgen petekler inşa edebilir…

Ancak yukarıda saydığımız işlerin tümünü birden yapabilen bu canlılarla ilgili bir noktaya dikkat çekmekte fayda vardır: Bütün bunları başaran bir balarısının beynindeki sinir hücrelerinin toplam sayısı, yetişkin bir insanın Latince balarısı (apis mellifica) kelimelerini söylemek için kullandığı sinir hücresi sayısından daha azdır.[139] Bir balarısının toplam beyin hacmi 0.74 milimetre küptür.[140] Hatta kovanın en hayati arısı olan kraliçenin beyni ise -iri cüssesine rağmen- daha da küçüktür: 0.71 milimetre küp. İşte bu bilgilerden karşımıza çıkan sonuç şudur: Arıların yaptıkları işlerin beyin kapasiteleriyle bir bağlantısı yoktur. Onlara tüm bu kusursuz yetenekler "verilmiş"tir.

Şimdi bütün bu bilgileri tekrar düşünelim. Arılara, bu olağanüstü özellikleri kim vermiştir? İnsanların yapamayacakları hesapları yapabilen, sayısız özellikle donatılmış bu canlılar, nasıl var olmuşlardır? Bu hayvanlar nasıl olur da, dünyaya gelir gelmez, hiçbir eğitim almadan, inanılmaz işler başarırlar? Dahası, görevlerini toplumsal bir düzen içinde nasıl olur da kusursuzca yerine getirirler? Sahip oldukları organizasyon ancak çok üstün bir akıl tarafından yapılabilecek kadar kusursuzdur. Peki bu şuursuz canlılar nasıl böyle bir organizasyonu gerçekleştirebilirler?

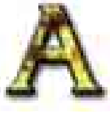
İşte bu sorular üzerinde düşündüğümüzde karşımıza çıkan tek bir gerçek vardır: Arılara bu özellikleri, bu şaşırtıcı yetenekleri veren sonsuz kudret sahibi olan Allah'tır. Allah yarattığı tüm canlılarda oluduğu gibi arılarda da sınırsız ilmini ve örneksiz yaratışını bizlere göstermektedir. Bu yaratılışa şahit olan insan için yapılacak tek şey, herşeyin hakimi olan Rabbimiz'i yüceltmek ve Allah'a teslim olmaktır.

…O'nun, alnından yakalayıp-denetlemediği hiçbir canlı yoktur. Muhakkak benim Rabbim, dosdoğru bir yol üzerinedir (dosdoğru yolda olanı korumaktadır.) (Hud Suresi, 56)



BAL MUCİZESİ

Sizin için hayvanlarda da elbette ibretler vardır, size onların karınlarındaki fers (yarı sindirilmiş gıdalar) ile kan arasından, içenlerin boğazından kolaylıkla kayan dupduru bir süt içirmekteyiz. (Nahl Suresi, 66)

rılar tarihin çok eski devirlerinden bu yana insanlara bal üreterek hizmet etmektedirler. Öyle ki arıcılık tarihi MÖ 3500 yıllarına kadar uzanmaktadır.[141]

Balın Üretimi

Bilindiği gibi balın ana malzemesi, arıların çiçeklerden ve meyve tomurcuklarından topladıkları nektarlardır. Arılar nektarı bala çevirirler. Polenlerin ise bal yapımında bir etkisi bulunmaz, arılar tarafından sadece protein ihtiyaçlarını gidermek için kullanılır.

Çiçeklerden ve meyve tomurcuklarından alınarak yutulan nektar, arıların "bal midesi" denilen organlarında kimyasal bir değişime uğrar ve içinde birçok vitamin ve mineral bulunan ağır şekerli bir sos halini alır. Daha sonra bal, kovandaki hücrelere yerleştirilir ve üzerleri mumdan bir kapakla örtülür. Bal petek içindeyken arılarca sağlanan özel havalandırma sistemi sayesinde bildiğimiz tat ve kıvamına gelir.[142]

Balın rengi, şeker dengesi ve tadındaki farklılık tamamen toplanan nektarlardan kaynaklanmaktadır. Balın kokusunu, çiçeklerdeki aromalı "volatil" yağı verir ki bu, aynı zamanda çiçeklerin kokularını sağlayan yağdır.

Bal üretimi çok büyük bir çaba gerektirir. Örneğin sadece 1/2 kg ham nektarı toplamak için 900 arının bir gün boyunca çalışması gerekmektedir. Toplanan bu miktarın ise ancak bir kısmı bala çevrilebilir. Çiçeklerdeki nektardan elde edilecek balın miktarı tamamen getirilen nektarın şeker konsantresine bağlıdır. Örneğin elma çiçeğinin fazla şekeri bulunmaz. Bu yüzden bu ağaçtan elde edilen nektarın çok azı bala dönüştürülebilir.[143]

450 gramlık saf balı elde edebilmek için yaklaşık olarak 17.000 balarısının 10 milyon çiçeği ziyaret etmesi gereklidir. Arının yiyecek aramak için ihtiyaç duyduğu ortalama bir gezinti, yaklaşık olarak 500 çiçek ziyaretini gerektirir ve 25 dakika sürer. Bu yüzden 450 gram saf bal elde etmek için arıların 7000 iş saati çalışmaları gereklidir. [144]

Son derece zahmetli bir iş olmasına rağmen arılar, balı ihtiyaçlarından

ARILAR KIŞIN NASIL BESLENİR?

Bilindiği gibi arılar balı kış için besin olarak depolamaktadır. Balın ne kadar üretileceği ise tamamen çevredeki çiçek kaynaklarına bağlıdır. Arılar kolonilerine yetecek kadar balı çiçekler solmadan bir ay önce toplamış olsalar da bir kenara çekilip nektar toplamayı bırakmaz, peteği genişletme yoluna giderek daha fazla bal depolamaya çalışırlar.

Arıcılar ise bal ile dolu olan peteklerin yalnız bir kısmını kovandan alır çünkü arılar balın bir kısmını kışın besin olarak kullanmaktadırlar. Eğer balın büyük bir kısmını alırlarsa, kışın arıları şekerli su ile beslerler. Sadece kışın çok sert geçtiği günlerde bir istisna olur ve şekerli su yetmez. Bu durumda arılara bal verilmesi gerekir.

kat kat daha fazla üretirler. Kuşkusuz bu, Allah'ın insanlara verdiği güzel bir nimettir.

Balın İçeriği

Balın hiç şüphesiz ilk akla gelen özelliği tatlı olmasıdır. Bunun sebebi balın içindeki üç şekerdir: Üzüm şekeri (% 34), sakroz (% 2) ve levulose (meyve şekeri % 40).

Bundan başka balın % 17'si su, geri kalan % 7'lik bölümü ise demir, sodyum, sülfür, magnezyum, fosfor, polen, manganez, alüminyum, gümüş, albümin, dekstrin, nitrojen, protein ve asitlerden oluşur. Balın kalitesini belirleyen bu % 7'lik karışımdır.[145]

Balı bildiğimiz şekerden ayıran çok önemli bir fark vardır. Şeker ancak sindirim sisteminde değişime uğradıktan sonra kana karışırken, bal sindirime gerek olmadan çok süratli bir şekilde kana karışır. Çünkü içerdiği meyve şekeri ve üzüm şekeri, ilk başta oranı oldukça fazla olan sakrozun

... Onların karınlarından türlü renklerde şerbetler çıkar, onda insanlar için bir şifa vardır. Şüphesiz düşünen bir topluluk için gerçekten bunda bir ayet vardır. **(Nahl Suresi, 69)**

ters-yüz olmasıyla meydana gelir. Bu yüzden bu şekerlere "basit şekerler" denir. Kısacası bal insan vücudunun en yüksek derecede ve en hızlı şekilde faydalanacağı şekilde tasarlanmış bir gıdadır. Ilık su ile karıştırılan balın birkaç dakika içinde vücuda enerji verdiği tespit edilmiştir.

Baldaki Şifa

Bal, gerek içinde barındırdığı vitaminler ve minerallerle, gerekse yapısal özellikleri sebebiyle insanlar için tam bir şifa niteliğindedir ve Kuran'da da bu konuya dikkat çekilmiştir:

Rabbin balarısına vahyetti: Dağlarda, ağaçlarda ve onların kurdukları çardaklarda kendine evler edin. Sonra meyvelerin tümünden ye, böylece Rabbinin sana kolaylaştırdığı yollarda yürü-uçuver. Onların karınlarından türlü renklerde şerbetler çıkar, onda insanlar için bir şifa vardır. Şüphesiz düşünen bir topluluk için gerçekten bunda bir ayet vardır. (Nahl Suresi, 68-69)

Balın en önemli özelliklerinden biri, içinde bakteri barınamamasıdır. Dr. Bodag F. Beck "Bal ve Sağlık" adlı kitabında buna şöyle değinir:

> Bütün canlıların yaşamlarını devam ettirebilmek için bir miktar neme ihtiyaçları vardır. Bakteriler balla temas ettiklerinde nemden yoksun kalır ve yok olurlar. Ayrıca balın asidik tepkisi de bakterilerin yaşamaları için uygunsuz bir ortam oluşturur. İnsan vücudunu etkileyen birçok mikroorganizma balda yok olur. [146]

Bal, içinde bakteri barındırmamakla kalmaz aynı zamanda bir bakteri yok edici olarak da kullanılır. Örneğin antibiyotiklere karşı dirençli olduğu bilinen MRSA bakterisinin bala karşı koyamadığı tespit edilmiştir.[147]

Dr. W. Sackett bal sayesinde tifo mikroplarını 48 saat içinde yok etmiştir. Dizanteri mikropları 10 saat içinde ölmüştür.[148]

Bu bilgilerden de anlaşılacağı gibi bal, "şifa" yönü son derece güçlü bir besindir. Henüz günümüzde kesin olarak tespit edilmiş bu özelliğine, Kuran'da 1400 yıl önceden dikkat çekilmiştir. Kuşkusuz bu da, sonsuz kudret sahibi Allah'ın indirmiş olduğu Kuran'ın mucizelerinden biridir.

Balın içinde, minerallerin, şekerlerin ve birçok vitaminin yanısıra, az miktarlarda, birtakım hormonlar, çinko, bakır ve iyot da vardır. Yan sayfadaki tablo 100 gram balın kimyasal analizini göstermektedir.

Enerji	304.0 Kcal
Su	17.1 g
Karbonhidratlar (toplam)	82.4 g
Fruktoz	38.5 g
Glukoz	31.0 g
Mailose	7.20 g
Sakaroz 1.	1.50 g
Proteinler, amino asitler	
vitaminler ve minaraller (toplam)	0.50 g
Thlamin	<0.006mg
Ribollavin	< 0.06mg
Nikotinik asit	< 0.36mg
Pantothenic asit	< 0.11mg
Pyridoxine (B6)	< 0.32mg
Askorbik asit (C)	<2.2-2.4mg
Kalsiyum	<4.4-9.20mg
Bakır	<0.003-0.10mg
Demir	<0.06-1.5 mg
Magnezyum	< 1.2-3.50 mg
Manganez	< 0.02-0.4 mg
Fosfor	< 1.9-6.30 mg
Potasyum	< 13.2-16.8 mg
Sodyum	< 0.0-7.60 mg
Çinko	< 0.03-0.4 mg
Asit (öncelikli olarak gluconic asid)	0.57 % (0.17-1.17 %)
Protein	% 0.266
Azot	% 0.043
Amino asitler	% 0.05-0.1

Kaynak: www.honey-well.com/composit.html



BENZERSİZ BİR BESİN: ARI POLENİ

Arıların bir başka ürünleri de arı polenidir. Daha önce de belirttiğimiz gibi arılar çiçeklerden topladıkları poleni doğrudan doğruya kullanmaz, "arı poleni" denilen bir maddeye dönüştürürler. Bu dönüşüm çiçekten toplanan polenlere, nektarın ve bazı enzimlerin eklenmesiyle yapılır.

Arıların imal ettikleri bu karışımda ihtiyacımız olan herşey vardır. Arı poleninin, % 25'i bitki proteinidir. (8 tanesi temel amino asitlerden olmak üzere en az 18 amino asit) Bundan başka bir düzineden daha fazla vitamin, 28 mineral, 11 enzim ve yardımcı enzimler ile 11 karbonhidratı içerir. Arı poleni bu içeriğiyle bir besin olmanın çok ötesinde bir değere sahiptir.

1950'lerden bu yana arı poleni üzerinde birçok çalışma sürdürülmektedir. Özellikle Paris yakınlarında bulunan Apiary Araştırma Laboratuvarları'nda bu konuda sayısız deney yapılmıştır. Arı poleninin, koli basili ve bazı salmonellalar (bir bakteri türü) üzerinde etkili olan antibiyotik maddeleri içerdiği, bunun yanısıra, besleyici, kuvvetli ve metabolik avantajlar sağlayan bir madde olduğu da anlaşılmıştır. [149]

Beslenme uzmanı Dr. Paavo Aitrola arı polenini şöyle övmektedir:

> Polen doğadaki besin açısından en zengin ve mükemmel besindir. Vücudun strese ve hastalıklara karşı direncini artırır, birçok hastalık vakasında iyileşmeyi hızlandırır..."[150]

Ruslar da arı poleni konusuna oldukça önem vermişlerdir. Vladivostok'taki Longevity (Uzun Yaşam) Akademisi'nin başkanı Dr. Naun Petrovich Joirich şöyle demektedir:

> …Arı poleni orjinal bir besin ve ilaç hazinesidir. Yaşam için gerekli olan bütün temel maddeleri içermektedir.[151]

Fiziksel performansın güçlendirilmesi de arı polenine bağlanmıştır. Carlson Wade "*Arı Poleni ve Sağlığınız*" (Bee Pollen and Your Health), Linda Lyngheim ve Jack Scagnetti "*Arı Poleni*," (Bee Pollen) adlı kitaplarında, arı poleni sayesinde atletlerin güçlendiğinden bahsetmektedirler. [152]



ARI SÜTÜ

Arı sütü son derece kompleks ve henüz tanımlanamayan bazı bileşikler içerdiği için sentetik olarak üretilemeyen bir maddedir. Doğal hormonlar, mineraller, B vitaminleri, folik asit, yağ asitleri, vücutta eksikliği Parkinson, Alzheimer ve benzeri diğer sinir sistemi hastalıklarına sebep

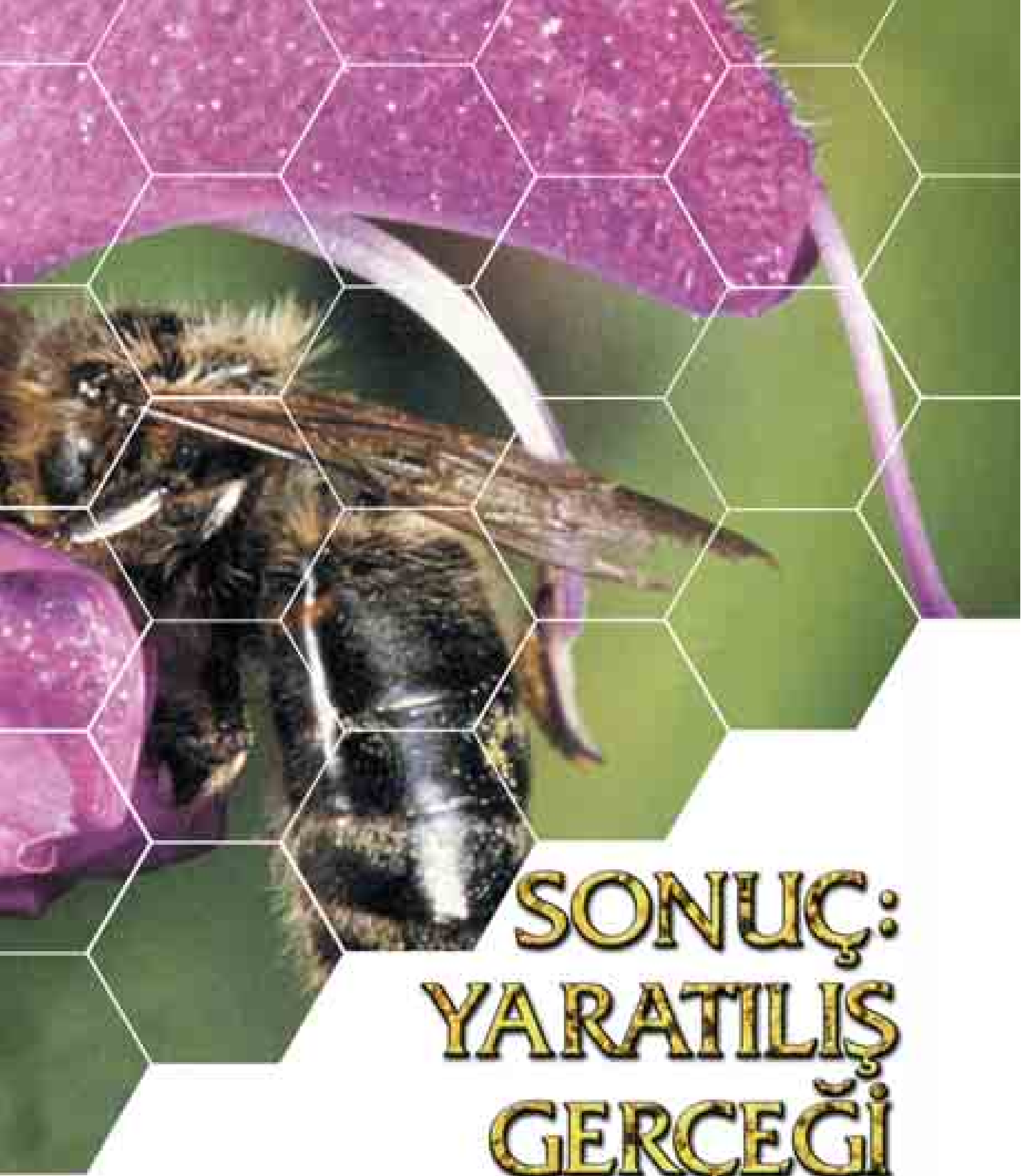
olan acetylcholine maddesi, amino asitler, proteinler, yağlar ve karbonhidratlar bakımından zengindir. Ayrıca vücuttaki doku yenilemesinde ve büyümesinde önemli bir rolü olan aspartik asiti de içermektedir.

Arı sütü anti bakteriyel, anti virütik, besleyici ve yaşlanmayı önleyici etkilere sahiptir. Ayrıca solunum, iskelet, sinir, üretim, endokrin, kalp damarları, savunma ve hücre sistemleri için faydalıdır. Arı sütü hormon dengesini harekete geçirici etkiye sahiptir. Hormonları ve metabolik fonksiyonları düzenler ve normalleştirir. İnsanın yaşı ilerledikçe bozulan hücre yenilenmesine yardım eder. Deri problemlerini tedavi etmenin yanısıra derinin rengini de korur.

Kronik yorgunluk, ciddi hastalıklar, ameliyat ya da travma gibi durumlardan sonra vücudun güç kazanmasını sağlar. Enerji artırıcı etkisi vardır. Serum kolestrolü ve yağ sayımlarını düşürür, damar sertliğini engellemeye yardımcı olur. Ayrıca karaciğeri koruma, doku ve kas oluşturma, kemik büyüme ve sağlığını destekleme, hafızayı güçlendirme, kiloyu düzenleme ve yara tedavilerinin desteklenmesinde de faydalı olduğu yapılan araştırmalar sonucunda anlaşılmıştır.

Almanya'da değişik alanlarda çalışmalar yapan doktorlar arı sütünü kötü beslenmiş ve prematüre bebekleri iyileştirmede kullanmışlardır. Arı sütü ile beslenen bebeklerin kilo ve sağlık durumlarında iyileşme görülmüştür. Bundan başka arı sütü verilen sinirsel ve ruhsal hastaların da normal kilolarına, daha dayanıklı bir sinir sistemine ve daha güçlü bir fiziksel ve zihinsel yapıya kavuştukları gözlenmiştir.

Arı sütü yaşlanma etkisini geciktirmek için, menopoz, beslenme yetersizliğinin düzeltilmesi, eklem iltihabı, damar hastalıkları, peptik ülserler, karaciğer rahatsızlıkları gibi rahatsızlıklarda ve genel olarak daha sağlıklı olmak için doktorlar tarafından tavsiye edilmektedir.[153]



SONUÇ: YARATILIŞ GERÇEĞİ

Görmedin mi ki, gerçekten, göklerde ve yerde olanlar, Güneş, Ay, yıldızlar, dağlar, ağaçlar, hayvanlar ve insanlardan birçoğu Allah'a secde etmektedirler... (Hac Suresi, 18)

alarısı Mucizesi* adlı bu kitapta sonuç bölümüne kadar arılar ile ilgili pek çok özellikten bahsettik. Arılardaki mükemmel sistemler, akılcı davranışlar, hesaplama, planlama, inşa etme gibi yetenekler nasıl ortaya çıkmıştır sorusunun cevabını delilleriyle birlikte verdik. Ayrıca evrimcilerin mekanizmalarının geçersizliğini de arıların hayatlarından, sahip oldukları mekanizmalardan örnekler vererek detaylı olarak anlattık. En önemlisi bu kitapta sağduyu ile düşünen her insanın hemen gördüğü apaçık gerçek bir kere daha gözler önüne serildi.

Bu gerçeği görmek için öncelikle ilk arının nasıl yaşamını sürdürdüğü sorusunu araştıralım. Ve bu soruya evrimcilerin tutarlı bir cevap vermesinin asla mümkün olmadığını bir kez daha görelim.

Bilindiği gibi evrimciler, canlıların tesadüfler sonucunda birbirlerinden türediklerini iddia ederler. Aslında bu iddia temelinden çökmüş durumdadır. (Detaylı bilgi için bkz. Evrim Yanılgısı bölümü) Ama biz şimdilik ilk arının tesadüfen yeryüzünde var olduğunu farz edelim. Bu arının soyunu devam ettirebilmesi için mutlaka bir dişi arı daha doğrusu kraliçe arı olması gerekir. Ama kraliçe kendi besinini elde etme yeteneğine sahip değildir; bilindiği gibi işçiler onu özel arı sütüyle beslerler ve kraliçenin yumurtlama kabiliyeti ancak bu şekilde oluşur. Bu durumda beslenemeyen ve yumurtlama kabiliyeti olmayan bir kraliçe soyunu da devam ettiremeden yeryüzünden yok olacaktır. Ayrıca kraliçe arının yeryüzünde tek başına yaşamını sürdürmesi de soyunu devam ettirebilmesi için yeterli değildir. Bir de kraliçeyi dölleyecek erkek bir arı bulunması şarttır.

Biz aynı anda bir kraliçe bir de erkek arının yeryüzünde tesadüfen meydana geldiğini –böyle bir şeyin gerçekleşme ihtimali sıfırdır aslındafarz edelim. Kraliçe arı döllenmeden sonra yumurtlamaya başladı diye düşünelim. Şimdi kraliçe arı petek öremez, çünkü böyle bir yeteneği yoktur. Yumurtalarını herhangi bir yere bırakması da olmaz, çünkü yumurtalardan çıkan larvalar dışarıda yaşamlarını sürdüremezler. Ayrıca kraliçe arı yavrularını besleyebilecek yiyecekleri temin edemez. Çünkü kraliçe arının ne yuvasının dışına çıkıp polen toplayabilecek, ne de bal üretebilecek organları yoktur. Bu durumda yumurtadan çıkan larvaların hemen hayatlarını kaybetmesi kaçınılmazdır. Bütün bunların dışında ne kraliçe

Göklerin, yerin ve her ikisi arasındakilerin Rabbidir; şu halde O'na ibadet et ve O'na ibadette kararlı ol. Hiç O'nun adaşı olan birini biliyor musun?
(Meryem Suresi, 65)



arının, ne de erkek arının kendilerini koruyabilecek bir iğneleri yoktur. Dolayısıyla düşmanlarından korunmaları ve larvalarını da korumaları kesinlikle mümkün değildir.

Sonuç olarak bir arının tesadüfen oluşmasının ve varlığını sürdürmesinin asla mümkün olmadığı açıkça ortadadır. Bu durumda evrimcilerin tesadüf teorilerinin de hiçbir geçerliliği yoktur; yani yeryüzünde bulunan tek bir canlının özellikleri bile evrim teorisinin çöküşünü bizlere göstermektedir. Çünkü yalnızca yukarıda verdiğimiz örnekler bile, arıların yeryüzünde her türlü işi yapabilen işçi arılar, koloninin soyunu devam ettirmesini sağlayan kraliçe arı ve onu dölleme yeteneği olan erkek arılar ile tek bir anda var olduklarını kesin olarak ortaya koyar. Tüm bu canlıların aynı anda var olmalarının yegane açıklaması ise, tümünün Allah tarafından yaratıldıkları gerçeğidir. İşte apaçık gerçek budur: Allah tüm diğer canlılar gibi arıları da sahip oldukları üstün yeteneklerle birlikte yaratmıştır. Ve onlara ihtiyaçlarının çok üstünde bal üretme yeteneği ile donatarak insanların hizmetine vermiştir.

Akıl ve vicdan sahibi bir insanın bu kitap boyunca okuduğu, öğrendiği gerçeklerden çıkarması gereken sonuç şudur: Allah kullarına karşı sonsuz şefkat ve merhamet sahibidir. O göklerde ve yerde olan herşeyin, tüm canlıların tek hakimidir. Canlıların sahip oldukları her türlü özellik Allah'ın sonsuz ilminin ve kudretinin yeryüzündeki tecellileridir.

Şu halde hamd, göklerin Rabbi, yerin Rabbi ve alemlerin Rabbi Allah'ındır. Göklerde ve yerde büyüklük O'nundur. O, üstün ve güçlüdür, hüküm ve hikmet sahibidir. (Casiye Suresi, 36-37)

NOTLAR

1- Hayvanlar Ansiklopedisi, C.B.P.C. Publishing Ltd./Phoesbus Publishing Company 1969/77 s.98
2- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut, s.439
3- Encyc. Int. Grolier of Canada Ltd. 1968, USA, Vol.2, s.473
4- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut; s.439
5- Compton's Pictured Encyc. Vol 2, Compton&Company Chicago, 1961 USA, s.106
6- Prof.Dr. Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji* Cilt.II/Kısım-II, Ankara; s.43
7- Compton's Pictured Encyc. Vol.2, Compton&Company Chicago, 1961, USA, s.108
8- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen,* Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.51
9- Gordon R. Taylor, *The Great Evolution Mystery*, Harper&Row Publishers, 1983, s.222
10- Francis Darwin, *The Life and Letters of Charles Darwin,* Cilt 1, New York: D. Appleton and Company, 1888, s.374
11- Charles Darwin, *Türlerin Kökeni,* Onu Yayınları 5. Baskı, Ankara, 1996, s.273
12- Francis Darwin, T*he Life and Letters of Charles Darwin,* Cilt.II, New York:D. Appleton and Company, 1888, s.111
13- Charles Darwin, *Türlerin Kökeni*, s. 310
14- National Geographic Society, *The Marvels of Animal Behaviour,* 1972, s.127
15- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.96
16- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.97
17- Compton's Pictured Enc. Vol.2, Compton&Company Chicago 1961, USA, s.106
18- Compton's Pictured Enc. Vol.2, Compton&Company Chicago 1961, USA, s.106
19- Hayvanlar Ansiklopedisi, Böcekler, C.B.P.C. Publishing Ltd./ Phoesbus Publishing Company 1969/77, s. 97
20- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s. 75
21- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.96
22- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.85
23- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture,* A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.95
24- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture*, A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.94
25- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.100
26- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.96
27- Russel Freedman, *How Animals Defend Their Young?*E.P. Dutton, New York, 1978, s. 63
28- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı,* s.29-30
29- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.58
30- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.36-37
31- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.25-26
32- Prof. Dr. Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları, Entomoloji*, Cilt 2, Ankara 1992, s. 677
33- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, S:19-20
34- Prof. Dr. Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları, Entomoloji*, Cilt 2, Ankara 1992, s. 676
35- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s. 127-128
36- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.107-109
37- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture,* A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.87
38- National Geographic Society, *The Marvels of Animal Behaviour,* s.49-64
39- National Geographic Society, *The Marvels of Behaviour*, 1972, s.49-64
40- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965, s.146
41- C.D. Mitchener, *The Social Behavior of Bees*, 1974
42- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.101
43- National Geographic Society, *Marvels of Animal Behaviour*, 1972, s.49-64
44- Thomas A.Sebeok, *Animal Communication*, Indiana Unv. Press, London; s.437
45- Compton's Pictured Ency. Vol.2, Compton & Comp. Chicago, USA, 1961, s.106
46- Prof.Dr. Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt II / Kısım -II, Ankara; s.212
47- Murray Hoyt, *The World of Bees,* Coward Mcnann Inc, New York, 1965; s.45-58
48- Edward O.Wilson, *The Insect Societies,* Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972
49- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965; s. 49
50- Thomas A.Sebeok, *Animal Communication*, Indiana Unv. Press, London, s.218
51- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972
52- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s. 56
53- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965; s.52
54- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut, s.440
55- New Encyc. of Science, Orbis Publishing, 1985, Vol.2, s.218
56- New Encycl. of Science, Orbis Publishing, 1985, Vol 2, s.217
57- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.47
58- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s. 55-56
59- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s. 57
60- Moddy Science Classics, Moody Video, *City of the Bees*, , Chicago, A.B.D.,1998
61- The New Eny. Britannica, Sensory Reception, Vol 27, s. 134
62- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.96
63- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991, s.130
64- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965; s.40
65- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965
66- Hayvanlar Ansiklopedisi, Böcekler, C.B.P.C. Publishing Ltd./Phoesbus Publishing Company, İstanbul, 1979; s. 97
67- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s. 64
68- Compton's Pictured Encyc. Vol.2, Compton&Comp. Chicago, USA, 1961,Vol.2 s. 108
69- Prof.Dr. Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt II/ Kısım -II, Ankara; s.679
70- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s. 65
71- Compton's Pictured Ency. Vol.2, Compton&Comp. Chicago, USA, 1961, s.108
72- Bilim ve Teknik Dergisi, Cilt 23, Sayı:269, Nisan 1990
73- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı,* s. 135-136
74- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.152
75- Discovery, Nov. 97, s. 87
76- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.155
77- Marl L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, s. 154-156
78- Marian Stamp Dawkins, *Hayvanların Sessiz Dünyası*, TÜBİTAK, Popüler Bilim Kitapları, 1999, Ankara, s.137
79- Marian Stamp Dawkins, *Hayvanların Sessiz Dünyası,* s.137
80- Marian Stamp Dawkins, *Hayvanların Sessiz Dünyası,* s.137
81- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.163-164
82- Prof.Dr.Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji Cilt II / Kısım -II, Ankara; s. 66
83- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.171
84- Prof.Dr.Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, *Omurgasızlar/Böcekler,* Entomoloji Cilt II / Kısım -II, Ankara; s.66
85- http://www.origins.org/articles/bohlin_upariver.html
86- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.15
87- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut, s.439
88- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.143

89- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.41
90- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.31
91- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.96,303
92- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.46
93- Thomas A.Sebeok, *Animal Communication*, Indiana Unv. Press, London; s.224-225
94- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s. 59
95- Thomas A.Sebeok, *Animal Communication*, Indiana Unv. Press, London; s.237
96- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.61
97- Prof. Peter J.B. Slater, *The Encyc. of Animal Behaviour*, Facts on File Publications, New York, s.120
98- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.61
99- T. Seeley, *Measurement of Nest Cavity Vol. by the Honey Bee*, Behavioral Ecology and Sociobiology 2, 1977
100- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.306-308
101- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture*, A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.84-85
102- Ernst Neufert, *NEUFERT,* çeviren: mimar Abdullah Erkan, Güven Yayıncılık, 30. baskı, 1983, s.534
103- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.230
104- The New Encyclopedia Britannica, Vol.21, 15th edition, 1991, s.663
105- Prof. Karl von Frisch, *Tanzsprache und Orientierung der Bienen*, Universitat München, Springer Verlag, 1965; s.269-277
106- Prof. Karl von Frisch, *Tanzsprache und Orientierung der Bienen*, Universitat München, Springer Verlag, 1965; s.269-277
107- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.238
108- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen,* Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.62
109- Edward O.Wilson, *The Insect Societies*, Harvard Unv. Press, Cambridge, Massachussetts, 1972, s.225-226
110- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.62
111- *BYTE Dergisi*, Haziran 1995
112- The Guinness Encyclopedia; s.18
113- The Guinness Encyclopedia; s.91-94
114- Prof.Dr.Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, *Omurgasızlar/Böcekler,* Entomoloji Cilt II/Kısım -II, Ankara; s.96-99
115- Joan Embery, *Collection of Amazing Animal Facts*, Delacorte Press, New York 1983, s.23
116- Prof. Dr.Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları*, *Omurgasızlar/Böcekler,* Entomoloji Cilt II/Kısım-II, Ankara; s.98
117- Prof. Dr.Ali Demirsoy, *Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler*, Entomoloji Cilt II/Kısım -II, Ankara; s.65
118- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.117-119
119- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s.124
120- Prof. Karl von Frisch, *Aus Dem Leben Der Bienen*, Verständliche Wissenschaft Band 1, 8.Auflage, s.48-49
121- Charles Darwin, *Türlerin Kökeni*, s.186
122- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.81
123- Prof. Karl von Frisch, *Arıların Hayatı*, s. 22
124- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.36
125- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.83
126- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture,* A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London, s.95
127- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture*, A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.87
128- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991, s.81
129- The New Encyc. Britannica, Sensory Reception, Vol.27, s.132
130- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture*, A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London; s.89
131- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut, s.441
132- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965, s.100-101
133- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee*, Harvard Unv. Press, 1991,s. 81
134- Anthony Smith, *İnsan Beyni ve Yaşamı*, İnkılap Kitabevi, S.39
135- Mark L. Winston, *The Biology of the Honey Bee,* Harvard Unv. Press, 1991,s.81
136- G. Mansfield, Creation or Chance! God's purpose with mankind proved by the wonder of the universe, Logos Publications
137- Prof. Karl von Frisch, *Animal Architecture*, A Helen and Kurt Wolff Book/Harcourt Brace Jovanavich, Inc. New York and London, s.86
138- Anthony Smith, *İnsan Beyni ve Yaşamı*, Çev.Nejat Ebcioğlu, İnkılap Kitapevi, s.38
139- Anthony Smith, *İnsan Beyni ve Yaşamı*, Çev.Nejat Ebcioğlu, İnkılap Kitapevi, s.39
140- Anthony Smith, *İnsan Beyni ve Yaşamı*, Çev.Nejat Ebcioğlu, İnkılap Kitapevi, s.39
141- Encyc. Americana, 1993, USA, Vol.3, Int. Headquartes, Danbury Connecticut, s.444
142- http://www.atd.ucas.edu/homes/cook/mead/danspaper.html
143- Lucy W. Clausen, *Insect Fact and Folklore,* Int. Book and Periodicals Supply Services, New Dehli
144- John Brackenbury, Insects and Flowers, 1995, UK, s.12
145- Murray Hoyt, *The World of Bees,* Coward Mcnann Inc, New York, 1965 s.181
146- F. Beck Bodog and Smedly, *Honey and Health*, Mc. Bride and Co., N.Y., Doree, 1946
147- www.wave.co.nz/honey
148- Murray Hoyt, *The World of Bees*, Coward Mcnann Inc, New York, 1965 s.185
149- http://www.good-vitamins.com/front/honey.htm
150- http://www.good-vitamins.com/front/honey.htm
151- www.aim4health.com
152- www.aim4health.com
153- http://www.wic.net/waltzark/rjelly.htm http://www.health-pages.com/rj/
154- Sidney Fox, Klaus Dose, *Molecular Evolution and The Origin of Life*, New York: Marcel Dekker, 1977. s. 2
155- Alexander I. Oparin, *Origin of Life*, (1936) New York, Dover Publications, 1953 (Reprint), s.196
156- "New Evidence on Evolution of Early Atmosphere and Life", *Bulletin of the American Meteorological Society*, Cilt 63, Kasım 1982, s. 1328-1330.
157- Stanley Miller, *Molecular Evolution of Life: Current Status of the Prebiotic Synthesis of Small Molecules*, 1986, s. 7
158- Jeffrey Bada, *Earth*, Şubat 1998, s. 40
159- Leslie E. Orgel, *"The Origin of Life on Earth"*, Scientific American, Cilt 271, Ekim 1994, s. 78
160- Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, s. 189
161- Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, s. 184.
162- B. G. Ranganathan, *Origins?*, Pennsylvania: The Banner Of Truth Trust, 1988.
163- Charles Darwin, *The Origin of Species: A Facsimile of the First Edition*, Harvard University Press, 1964, s. 179
164- Derek A. Ager, *"The Nature of the Fossil Record"*, Proceedings of the British Geological Association, cilt 87, 1976, s. 133
165- Douglas J. Futuyma, *Science on Trial*, New York: Pantheon Books, 1983. s. 197
166- Solly Zuckerman, *Beyond The Ivory Tower,* New York: Toplinger Publications, 1970, ss. 75-94; Charles E. Oxnard, *"The Place of Australopithecines in Human Evolution: Grounds for Doubt"*, Nature, Cilt 258, s. 389
167- J. Rennie, *"Darwin's Current Bulldog: Ernst Mayr"*, Scientific American, Aralık 1992
168- Alan Walker, Science, vol. 207, 1980, s. 1103; A. J. Kelso, *Physical Antropology,* 1st ed., New York: J. B. Lipincott Co., 1970, s. 221; M. D. Leakey, Olduvai Gorge, vol. 3, Cambridge: Cambridge University Press, 1971, s. 272
169- Time, Kasım 1996
170- S. J. Gould, *Natural History*, vol. 85, 1976, s. 30
171- Solly Zuckerman, *Beyond The Ivory Tower*, New York: Toplinger Publications, 1970, s. 19
172- Richard Lewontin, *"The Demon-Haunted World"*, The New York Review of Books, 9 Ocak, 1997, s. 28